630.1505
EL
Russe ... v. 4 Bd
THE LIBRARY OF THE
JUL 29 1937
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Электрификация сельского хозяйства

THE LIBRARY OF THE
SEP 10 1936
UNIVERSITY OF ILLINOIS

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

11
НОЯБРЬ
1931

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

СОДЕРЖАНИЕ

XIV годовщина Октября 3

С. УЖАНСКИЙ — Боевые задачи социалистического животноводства 8

И. ГЕРОНИМУС — Перспективы электрификации сельского хозяйства 1932 году 12

Проф. Н. АГАНИН — Явление образования дождя из облаков 18

Б. ПРОТОПОПОВ — Общие ориентировочные положения для проектирования теплиц 25

М. ХАЕШ — Дождевание и использование электроэнергии 32

Д. ФИШБЕЙН — Опыты электросилосования в хозяйственных условиях 42

Н. АРОНОВИЧ — Достоинства и недостатки конструкции электропахотной лебедки «Сименс-Шуккерт» 46

ИНОСТРАННЫЙ ОПЫТ

В. ФРИЦ — Состояние техники в строительстве доильных машин 58

Облучение молока 65

Г. БЮГГЕЛЬН — Океаны как источники энергии для продукции электричества 66

В. ЛАЙОН — Электрический брудер 73

БИБЛИОГРАФИЯ

И. Д. — Против оппортунистической путаницы (Материалы к I Всесоюзной конференции по электрификации сельского хозяйства) . 75

ОБЗОР ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ПОПРАВКА

На стр. 42 в заголовке статьи «Опыты электросилосования в хозяйственных условиях» напечатана фамилия автора «Д. Фишбейн», следует читать **«Д. Фишбейн, А. Попов»**.

На стр. 66 в заголовке статьи Г. Бюггельна напечатано «Океаны как источники энергии для продукции электричества», следует читать **«Океаны как источники энергии для производства электричества»**.

НАСТОЯЩИЙ НОМЕР ВЫПУШЕН ПО ВНОВЬ ВВЕДЕННОЙ КОНВЕЙЕРНОЙ СИСТЕМЕ
ПОСТУП. В ПРОИЗВОДСТВО 21/X
ВЫШЕЛ В СВЕТ 31/X

ГОД ИЗДАНИЯ ПЕРВЫЙ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

11

THE LIBRARY OF THE
SEP 10 1936
UNIVERSITY OF ILLINOIS

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

ЛЕНИНГРАД—МОСКВА 1931

XIV ГОДОВЩИНА ОКТЯБРЯ

Мы празднуем XIV годовщину Октябрьской революции в обстановке небывалого еще под'ема социалистического хозяйства, с одной стороны, и небывалого еще кризиса капиталистического хозяйства — с другой.

Полтора года назад т. Сталин в политическом отчете на XVI с'езде партии подчеркивал, что настоящий экономический кризис является м и р о в ы м кризисом не только потому, что он охватил в с е промышленные страны, но также и потому, что промышленный кризис сопровождается и переплетается с жесточайшим аграрным кризисом.

Причем, как указал т. Сталин, вопреки всем пророчествам буржуазных экономистов о кратковременности и случайности этого кризиса настоящий кризис будет неизбежно углубляться и перерастать в ряде стран в кризис политический.

События последнего года целиком и полностью подтвердили эту большевистскую оценку.

Теперь уже слепые видят, что кризис охватил буквально все страны. Даже Америка, страна «процветания», как еще совсем недавно ее называли, является сейчас страной миллионов безработных с тысячами консервированных предприятий, с сотнями обанкротившихся банков.

До основания потрясена «Великая Британия». Неудержимо падает производство и растет армия безработных. Отмена золотого стандарта, будучи результатом громадного обострения кризиса, является в свою очередь причиной углубления финансового кризиса во всем мире.

Даже Франция — ростовщик и жандарм Европы — насчитывает уже сейчас свыше миллиона безработных и вынуждена итти по линии сокращения производства.

В основе экономического кризиса перепроизводства лежат, как известно, «противоречия между общественным характером производства и капиталистической формой присвоения результатов производства».

Нужно ли более яркое проявление противоречий капитализма, как миллионы голодающих безработных и «излишки» товаров и продовольствия, которые сознательно уничтожаются в угоду капиталистическим прибылям.

Сокращение производства — вот один из способов, которым они хотят облегчить кризис. Еще в прошлом году в буржуазном американском журнале «Journal of Commerce» член конгресса от Канзасса

Айрес следующим образом определил перспективы для американских фермеров: «Мы имеем,— писал он,— в настоящее время два предложения американским фермерам: первое — сократить посевную площадь под пшеницу на 25%, т. е. сократить сборы на 200 тыс. бушелей... Второе лекарство — надеяться на помощь со стороны засухи, наводнений и всевозможных эпидемий и вредителей, вроде саранчи, жучка-долгоносика, червей и т. п., которые помогут сельскому хозяйству выйти из беды».

Все чаще появляются голоса капиталистических мракобесов: «Назад к ручному труду», «назад к средневековью!»

В то время как у нас, в Стране советов, лозунгом дня стало «овладение техникой» и задача технического перевооружения всего нашего народного хозяйства, в капиталистическом лагере все чаще раздаются голоса: «Долой технику!», «Долой электрификацию!». Американский журнал «Engineering News Record» в передовой, озаглавленной «Ручной труд против машины», не так давно писал: «Нужно ли отменить на время машины, потому что у нас так много безработных. Это теперь жгучий вопрос для многих городских инженеров и муниципальных властей. Многие из них уже дали ответ в пользу ручного труда. Достаточно отметить несколько случайно взятых примеров. Миннеаполис намерен использовать в своей зимней программе строительства только работников с киркой и лопатой вместо машин. Бостон прекращает использование машин для нагрузки снега, применявшихся для очистки улиц после снегопада. Нью-Йорк недавно начал ручную выемку земли на работах по превращению заброшенного канала Морриса в подземную дорогу. Экрон и Сакраменто ввели в действие план кирки и лопаты. Этот список можно значительно продолжить». И журнал резонно замечает: «если можно устранить машины для уборки снега... то еще лучше вооружить людей, убирающих снег, не лопатами, а чайными ложками».

Вот картина тупика, в котором находится капиталистический мир и выход из которого возможен только путем уничтожения капиталистических отношений, сковывающих развитие производительных сил. Капитализм «пережил себя, он стал реакционнейшей задержкой человеческого развития» (Ленин).

И широкие народные массы и в первую очередь рабочий класс, на плечи которого перекладывается вся тяжесть экономического кризиса, все больше убеждаются в необходимости ниспровержения капиталистического строя. Ширится и крепнет мировое коммунистическое движение. Массовые демонстрации и столкновения с полицией стали уже обыденным явлением даже в такой стране, как Англия. Началось движение в войсках и из них особо знаменательны события в английском военном флоте.

Все говорит о том, что мы стоим накануне мощного революционного под'ема.

И в этом свете наше победоносное строительство социализма

становится величайшим фактором победы пролетарской революции во всем мире. На основе генеральной линии партии в борьбе с сопротивлением классовых врагов и их агентурой — оппортунистами — мы добились успехов всемирно-исторического значения.

Гигантски быстро меняется лицо страны. Из мелкокрестьянской, варварски отсталой мы превращаем нашу страну в страну металла, электричества, в страну самого крупного в мире сельского хозяйства, тракторизации, всеобщей грамотности.

Только 10—12 лет назад Ильич мечтал о Волховстрое мощностью в 80 тыс. квт, как о крупнейшей победе социализма.

Но в одном только нынешнем 14-м году пролетарской революции входит в строй новая мощность в 1½ млн. квт, т. е. 20 волховстроев в один год.

В 1919 г. Ленин писал: «Если бы мы могли дать завтра сто тысяч первоклассных тракторов, снабдить их бензином, снабдить их машинистами (вы прекрасно знаете, что пока это — фантазия), то средний крестьянин сказал бы: «Я за коммунию», т. е. за коммунизм».

Эта «фантазия» выполнена нами полностью. Работающие уже тракторные заводы (Сталинградский, Харьковский и «Красный путиловец») каждый год будут выпускать свыше 100 тыс. тракторов.

Входят в строй и заканчиваются стройкой промышленные гиганты, стоящие на уровне самых передовых предприятий в Америке.

Магнитогорский и Кузнецкий металлургические заводы, Казакстанский медный комбинат, Уральский машиностроительный, Челябинский, Харьковский тракторный, Нижегородский автогигант и «Новый Амо», Уральский и Московский электротехнические комбинаты, Московский завод шарикоподшипников, Ростсельмаш, Днепрострой, Днепросталь и много других предприятий оборудованы по последнему слову техники.

Сельское хозяйство впервые в истории человечества гигантским размахом перестраивается на новой социальной и технической основе.

60% бедняцко-середняцких крестьянских хозяйств вступили в колхозы. Колхозное крестьянство уже стало центральной фигурой земледелия.

В самые захолустные уголки нашего Союза вступает современная индустрия — трактор, автомобиль, комбайн, электричество.

Что же удивительного, что даже самые заклятые наши враги начинают поражаться нашим успехам. Не кто иной, как Ллойд-Джордж в статье, напечатанной в «Neue Freie Presse», писал в декабре 1930 г.: «Коммунистические вожди взялись за проведение плана, который по своему об'ему и значению оставляет в тени все, что было в истории великого и смелого... Все сельское хозяйство колоссальной страны, где еще господствуют примитивные формы хозяйствования, должно быть механизировано и обобществлено... Сталин творит историю в большом масштабе. Если он потерпит неудачу, то коммунизм

будет ликвидирован на многие десятилетия. Если же цель будет достигнута, то коммунизм этим самым докажет свою осуществимость».

Тот факт, что вопрос «кто кого» в промышленности решен уже окончательно и бесповоротно в пользу социалистической промышленности, тот факт, что мы на основе сплошной коллективизации и ликвидации кулачества как класса добились абсолютного перевеса социалистического сектора в сельском хозяйстве и тем самым успешно завершаем построение фундамента социалистической экономики — все это говорит о том, что с точки зрения соотношения сил внутри страны победа социализма обеспечена полностью.

Это, разумеется, не обозначает, что эта победа будет нам дана легко, в порядке самотека. Нет. Трудности еще велики. Классы в нашей стране еще не уничтожены. Вот почему борьба против классовых врагов, против оппортунистов всех мастей и оттенков и в том числе с главной правой опасностью является необходимым условием наших дальнейших побед.

«Лучший способ отпраздновать годовщину великой революции,— писал Ленин по поводу IV годовщины Октября,— это сосредоточить внимание на нерешенных задачах ее».

Решающей задачей ближайшего времени является выполнение указаний т. Сталина о перестройке работы по-новому.

Выполнение шести условий, выдвинутых Сталиным, обеспечивает эту перестройку:

организованно набирать рабочую силу в порядке договоров с колхозами, механизировать труд;

ликвидировать текучесть рабочей силы, уничтожить уравниловку, правильно организовать зарплату, улучшить бытовые условия рабочих;

ликвидировать обезличку, улучшить организацию труда, правильно расставить силы на предприятии;

добиться того, чтобы у рабочего класса СССР была своя собственная производственно-техническая интеллигенция;

изменить отношение к инженерно-техническим силам старой школы, проявлять к ним больше внимания и заботы, смелее привлекать их к работе;

внедрить и укрепить хозрасчет, поднять внутрипромышленные накопления.

Таковы задачи, которые должны обеспечить выполнение плана третьего, решающего года пятилетки.

Борьба за качественные показатели становится актуальнейшей задачей промышленности, транспорта и сельского хозяйства.

Организационно-хозяйственное укрепление колхозов откроет еще большие возможности использования всех преимуществ общественного хозяйства и выкорчует остатки мелкобуржуазной стихии и элементов кулацкого влияния в некоторой части колхозов.

«Колхозы являются одной из форм социалистического хозяй-

ства. Отрицать это могут только оппортунисты, не верящие по существу в возможность социалистической переделки сельского хозяйства.

Но было бы ошибочно думать, что ежели даны колхозы, то дано все необходимое для построения социализма» (Сталин). Нет, еще много придется поработать над тем, чтобы поднять колхозное движение на более высокую степень, чтобы переделать крестьянина-колхозника в настоящего труженика социалистического общества. И это будет сделано тем скорее, чем скорее колхозы будут машинизированы.

Еще в 1925 г. т. Сталин писал, что «необходимо насаждение тракторов в деревне как средства технического революционизирования сельского хозяйства и как пути создания культурных очагов в деревне. Необходимо наконец проведение плана электрификации как средства сближения деревни с городом и уничтожения противоположности между ними». Эту же мысль он выразил накануне X годовщины Октябрьской революции: «Всеохватывающая коллективизация наступит тогда, когда крестьянские хозяйства будут перестроены на новой технической базе в порядке машинизации и электрификации» (Сталин).

Мы добились уже гигантских успехов в области тракторизации, создав свою собственную базу производства тракторов.

Нам предстоит еще разворачивание дела электрификации сельского хозяйства.

Это не значит, что трактор отжил уже свой век. Нет. Трактор еще долгое время будет решающим фактором механизации полеводства. Но вместе с тем решение животноводческой проблемы уже в настоящий момент связано с электрификацией, ибо «без электроэнергии невозможна рациональная постановка действительно крупного хозяйства» (из решения коллегии НКЗема СССР).

Эта задача становится тем важнее, что вслед за разрешенной уже зерновой проблемой проблема животноводства выдвигается в настоящее время партией в качестве «центральной задачи ближайшего времени в области сельского хозяйства».

■

На нашем пути еще много трудностей. Партия и ее ленинский ЦК уверенно ведут рабочий класс на преодоление этих трудностей к новым победам.

Наше победоносное строительство социализма вызывает новый под'ем энтузиазма в рабочем классе и колхозном крестьянстве.

Каждый наш новый успех вселяет бодрость в ряды борющегося пролетариата за рубежом, сплачиваясь под боевыми знаменами Коммунистического интернационала.

Дело Ленина живет и побеждает!

С. Ужанский

БОЕВЫЕ ЗАДАЧИ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

Партия об'явила задачу под'ема животноводства «центральной задачей ближайшего времени в области сельского хозяйства». Партия установила, что «1931 и 1932 годы должны быть годами такого же перелома в области развертывания животноводства, какими были 1929 и 1930 годы в деле организации социалистического зернового хозяйства».

В настоящее время мы можем подвести итоги первого года работы партии в области реконструкции животноводства, отметить недостатки этого первого года и главнейшие задачи, стоящие перед нами в деле организации зимовки скота.

Надо иметь в виду, что зимний период является критическим периодом в деле развития животноводства, во-первых, потому, что он является периодом наиболее тяжелым в смысле содержания скота, и во-вторых, потому что он предопределяет в значительной степени условия расширенного воспроизводства стада на будущий год.

Основные итоги строительства животноводческих совхозов в этом году следующие: по комплектованию стада на 1 октября мы имеем в мясосовхозах Скотовода 1907 тыс голов скота, что составляет 68% годового плана; по совхозам Маслотреста мы имеем 125 тыс. коров, что составляет 69%; по Свиноводу мы имеем 743 тыс. свиней, что составляет 40%; по Овцеводу — 4 278 тыс. овец, что составляет 89%; по МТФ имеется 1 286 тыс. дойных коров, что составляет 84% к годовому заданию; по свиноводческим товарным фермам — 1 303 тыс. свиней.

Эти цифры показывают:

во-первых, огромные достижения наших совхозов и колхозов в деле комплектования путем обобществления и путем покупки скота. Указанное выше количество скота является твердым фундаментом в деле разрешения животноводческой проблемы на базе совхозов и колхозов, и

во-вторых, эти цифры в то же время показывают, что мы все же имеем значительное отставание в выполнении плана комплектования, данного в известном обращении ЦК и СНК от 30 июля с. г. о развитии социалистического животноводства.

Особо отстает комплектование по линии телят и комплектование свиньями совхозов Свиновода. До окончания сроков комплектования остаются считанные дни, ибо мы ни в коем случае не можем допустить практики прошлого года, когда огромные массы скота приходили в совхозы в холодное время года и вследствие этого был значительный падеж скота при его передвижении. В остающееся до холодов время необходимо во что бы то ни стало закончить в основном комплектование стада. Для этого необходимо: 1) чтобы органы Союзмяса на местах усилили свою работу по поставке скота животноводческим совхозам и 2) чтобы животноводческие совхозы сами приняли активное участие в комплектовании своего стада путем немедленного выделения специальных приемочных бригад и выезда их в районы, прикрепленные к совхозам, для комплектования, чтобы эти приемочные бригады осуществляли бы прием скота не только с баз Союзмяса, но и на местах с'емки скота по контрактации.

Тут же необходимо со всей решительностью отметить, что в настоящее время появляется особая опасность занесения всевозможных эпизоотий в наши совхозы и колхозы, и поэтому администрация совхозов и зав. товарными фермами

в колхозах должны принять все необходимые меры к выполнению установленной карантинизации скота, для чего всюду в совхозах и колхозах надо выделить специальные карантинные участки, через которые должен быть пропущен весь скот, поступающий в хозяйство. Особые заботы должны быть уделены молодняку. Несмотря на всю трудность содержания и сохранения молодняка, наши совхозы и в особенности колхозы должны понять, что это имеет огромное народнохозяйственное значение и решающую роль в воспроизводстве стада. Наши колхозы должны поднять решительную борьбу против кулацкой агитации за якобы невыгодность содержания телят в колхозах, ибо каждому понятно, что дальнейшее развитие молочного стада в колхозах может итти только на основании достаточного количества ремонтного молодняка.

В связи с тем, что в ряде совхозов имеется довольно тяжелое положение с постройками, кое-где возникают оппортунистические настроения, равнение на эти узкие места, т. е. сопротивление комплектованию стада из боязни необеспечения их постройками. Надо со всей решительностью сказать, что сейчас еще имеется достаточно времени для строительства, и это строительство надо форсировать в таких размерах, чтобы своевременно обеспечить весь поступающий скот постройками, не равнение по этому узкому месту, а реальное подтягивание этого отсталого участка строительства является основной задачей наших совхозов.

В деле строительства в этом году ряд совхозов допустил к сожалению те же ошибки, которые были и в прошлом году. На обязанности администрации совхозов было своевременно заготовить местные стройматериалы, подвезти их к месту строительства, указать точки строительства, помочь строительным конторам в деле вербовки рабочей силы и обеспечения ее элементарными бытовыми условиями. Вместе с этим наши совхозы в ряде мест не сумели совместить одновременно такие кампании, как посев, сенокос и строительство,— они встали на путь ступенчатости кампаний, чередующихся одна за другой и естественно поэтому упустили в ряде мест наиболее благоприятное время для заготовки местных стройматериалов.

С другой стороны, надо со всей решительностью отметить неудовлетворительную работу Союзсельстроя, который не сумел в этом году достаточно успешно справиться со всем тем огромным строительством, которое он взял на себя во всех наших совхозах.

В результате, на сегодняшний день мы имеем в среднем такое положение, что план строительства выполнен только приблизительно на 30%. Сейчас нужно боевыми темпами наверстать упущенное время и так же, как в прошлом году, во что бы то ни стало использовать начало холодного периода для постройки помещений для скота. Но и в этой операции необходимо проявить особую гибкость, именно сейчас надо строить все то, что возможно строить только в сухое и теплое время, в особенности стены, оставляя работу по покрытию крыш и по внутренней отделке на холодное время.

В настоящее время наши совхозы имеют достаточную рабочую силу для строительства и могут выделить еще дополнительно к этому освободившуюся рабочую силу от сенокоса, а также и транспорт. Самой главной и самой большой задачей сегодняшнего дня является окончание строительства к зиме.

Боевым лозунгом всех рабочих совхозов и колхозов должен стать лозунг: «ни одной головы скота без крова на зиму».

Здесь уместно напомнить и о следующем. Постройки являются одним из самых существенных элементов под'ема животноводства на новый технический уровень. Известно, что в прежних условиях индивидуальных хозяйств, скот обычно содержался в скверных, сырых, темных и холодных хлевах, чем обусловливалась среди прочих условий низкая продуктивность нашего скота. Зоогигиена и зоотехния требуют, чтобы скот находился в светлых, теплых и хорошо вентилируемых

помещениях. Каждому понятно, что именно в таких помещениях скот может содержаться в чистоте, что является одним из решающих, профилактических мероприятий по всевозможным заболеваниям. Осуществить это возможно только в условиях крупного хозяйства.

Каждому понятно, что строительство скотного двора на 200 голов скота во много раз дешевле, чем строительство 200 скотных дворов на каждую голову в отдельности.

Те огромные сбережения и экономия, которые получаются на этой основе в строительстве, позволяют вводить в крупном обобществленном сарае все, чего требует современная наука.

Речь здесь идет не только о том, чтобы дать элементарные зоогигиенические условия для скота, но и о том, что в условиях крупного скотного двора только и осуществима механизация и электрификация кормоподачи дойки и транспортных операций внутри усадьбы, что является одним из существеннейших элементов механизации животноводства. В этой же связи находится и подача воды для пойки животных и вывозка нечистот.

Можно ли сейчас поставить перед нашими совхозами и колхозами проблему такого внутреннего оборудования постройки, чтобы она дала немедленный эффект превосходства техники крупного производства. Само собой разумеется, что это не только можно, но и должно.

Разумеется, что подобное оборудование должно находиться в полном соответствии с нашими возможностями, и тут не должно быть места прожектерским и неосбоснованным планам. Это значит, например, что наши свиносовхозы и наши совхозы молочного скота, получающие значительно большие ассигнования на голову скота и на строительство, чем мясосовхозы, должны в большей мере интересоваться этими вопросами, чем мясосовхозы. Это значит и то, что сейчас необходимо всевозможными простейшими мероприятиями — улушенными кормушками, самодельными тачками, простейшими блоками и т. д.— вводить улучшение внутреннего оборудования постройки, не гонясь обязательно, как это думает ряд работников, за импортным, дорогостоящим оборудованием.

Задача качественного улучшения постройки должна быть совмещена с окончанием строительства.

И здесь, как и во всех других делах, нельзя думать, что сначала отстроим, а потом будем улучшать. Нужно сейчас, строя, предусмотреть те значительные изменения внутреннего оборудования дворов, которые станут реальными в ближайшее же время, и путем простейших мероприятий уже сейчас проявлять творческую инициативу на местах.

Это значит, что планировать и строить скотные дворы и все важнейшие элементы хозяйства надо таким образом, чтобы оказалось возможным в будущем механизировать и электрифицировать их. Это особенно относится к тем совхозам и колхозам, которые находятся в районе имеющейся или строящейся электростанции и сетей.

Другим существенным элементом подготовленности наших совхозов и колхозов к зимовке является обеспечение кормами.

В этом году план сенокошения за исключением некоторых мест выполнен удовлетворительно.

Важнейшей задачей сейчас является: 1) сохранение скошенного сена, 2) своевременная перевозка его к местам зимовки скота и 3) экономное расходование кормов с равномерным распределением на весь год.

Ни в коем случае нельзя допускать имевшихся в прошлом году ошибок, когда в начале года в ряде мест скот получал излишнее (относительно имеющихся запасов) количество корма и в то же время к концу года страдал от бескормицы. Для сохранения сена необходимо выделить специальных лиц, ответственных за сохранение стогов и скирд сена от пожара, расхищения и т. п. В то же время необходимо уже сейчас часть кормов подвезти к местам зимовки скота, с тем чтобы всегда был достаточный страховой запас, и производить эту подвозку в дальнейшем, не допуская снижения запаса вблизи мест

кормления скота. Из производственных задач кормодобывания сейчас остался еще вопрос о силосовании, которое еще продолжается в ряде мест, в особенности силосование ботвы корне- и клубнеплодов. Силосование в этом году проходит в основном удовлетворительно по отношению к плану, и тот факт, что будет засилосовано свыше 10 млн. т, говорит об огромном сдвиге в этом направлении.

Необходимо уже сейчас двинуть решительно вопрос о производстве комбинированных кормов внутри совхозов, а также об использовании всевозможных суррогатов, в том числе — и в первую очередь — такого первоклассного корма, как веточный корм.

Условием, определяющим успех в области строительства, в области кормодобывания и во всех других, является правильная организация труда. Нигде с такой силой не сказывается вред обезлички, как в животноводстве. Нужна решительная борьба за прикрепление определенных рабочих к определенному количеству скота с установлением таких норм выработки и таких условий оплаты по сдельщине, которые стимулировали бы рабочих к повышению продуктивности скота. Сейчас еще сплошь и рядом в совхозах и колхозах скот содержится грязно, за ним нет необходимого и тщательного ухода. Между тем каждому понятно, что не только постройки, не только корм, но и самый уход за скотом, своевременная и правильная дача кормов, очистка помещений, обращение со скотом и т. п. — все это имеет особое значение для повышения продуктивности стада. Поэтому вопрос организации труда должен быть сейчас в центре внимания, ибо им будет определяться успех во всех других областях.

Итоги этого года в наилучшей форме могут быть выражены таким порядком, что организационный период строительства совхозов и колхозов уже кончился, что мы сейчас в праве требовать от наших совхозов и колхозов выполнения всех заданий по сдаче продукции.

Наши совхозы и колхозы уже сейчас должны стать существенным элементом в деле повышения рабочего снабжения. Наиболее ярким показателем успехов в этом направлении является ход выполнения в этом году плана сдачи молочно-масляной продукции, который почти полностью уже выполнен, причем совхозы и колхозы занимают уже более половины удельного веса всех маслозаготовок.

Этого однако ни в коем случае нельзя сказать про мясное снабжение. Решающим годом перелома в мясном снабжении, с точки зрения роли в этом деле совхозов и колхозов, будет будущий год. Успех его в полной мере будет зависеть от того, насколько мы сумеем обеспечить зимовку и воспроизводство стада в будущем году и в особенности это относится к свиноводческим хозяйствам, которые имеют сейчас такое маточное стадо, которое обеспечивает в будущем году при условии правильного проведения случной кампании и сохранения молодняка производство значительной мясной продукции.

Таковы основные успехи наши за год строительства животноводческих совхозов и колхозов и задачи, вытекающие в подготовке их к зимовке.

Практическим выводом вышеизложенного для каждого совхоза и колхоза является строжайшая проверка подготовленности по всей линии.

Совхозная и колхозная общественность должна быть мобилизована на преодоление всех трудностей, и проводимый ныне в ряде мест месячник животноводства должен быть месячником проверки и месячником мобилизации в совхозах и колхозах всех внутренних ресурсов для усиления темпов подготовки к зиме.

Будущий год должен принести решающие победы на фронте животноводства, это осуществимо только при условии обеспеченности зимовки.

В этом и заключается вся важность и значимость своевременной и полной подготовки к зиме.

И. Геронимус

ПЕРСПЕКТИВЫ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В 1932 ГОДУ

В сентябре коллегия НКЗема СССР, рассмотрев ряд вопросов электрификации сельского хозяйства, приняла несколько решений, которые при настойчивом и реальном проведении их в жизнь могут и должны сыграть серьезную роль в деле продвижения вперед с.-х. электрификации.

Прежде всего коллегия НКЗема признала «особо тревожным положение в животноводческих совхозах молочного и птицеводного направления, где без электроэнергии не возможна рациональная постановка действительно крупного хозяйства». Это постановление органа, руководящего всем сельским хозяйством, должно окончательно выбить почву под ногами у тех, кто все еще склонен считать задачу электрификации сельского хозяйства «музыкой будущего» и на этом основании игнорировать ее в практической работе.

Констатируя далее срыв выполнения плана с. г. из-за недоснабжения основным оборудованием и материалами, НКЗем постановил обратиться в Совнарком Союза с ходатайством обяз т. ВСНХ обеспечить всеми видами снабжения выполнение хотя бы минимального плана, т. е. окончание переходящих с прошлого года работ по электроснабжению 108 зерносовхозов, 30 МТС и электрификации 10 молочных и 5 птичных совхозов.

Одновременно была рассмотрена перспектива электроснабжения сельского хозяйства в 1932 году, причем признано необходимым дать сельскому хозяйству новые установки на 100 тыс. квт.; как ни мала относительно эта цифра,—она означает увеличение примерно на 200% электроэнергии, потребляемой сельским хозяйством в настоящее время. Ориентировочное распределение новой энергии между различными отраслями сельского хозяйства намечается следующее:

Мясотресты	15	тыс. квт.
Молочно-овощные тресты	8	» »
Скотоводство	3	» »
Свиноводство	6	» »
Овцеводство	1	» »
Птицетресты	7	» »
Зернотресты	10	» »
Трактороцентр	15	» »
Инкубаторцентр	8	» »
МТФ	1	» »
Хлопкосовхозы	10	» »
Садово-огородные совхозы	5	» »

Таким образом мы видим, что примерно 46% должно получить животноводческое хозяйство, 25% — зерновое, 7% — садово-огородное (считая в том числе примерно 1,5—2 тыс. квт. за счет молочно-овощных трестов), 10 % — хлопковое; государственный сектор получает до 65%; обобществленный — до 24% и 11% оставлено в виде нераспределенного резерва. Фактически обобществленный сектор получает несколько больше, так как установки, предназначенные для государственного сектора, не смогут конечно практически замкнуться лишь в кругу совхозов и будут выделять некоторую долю энергии для прилегающих колхозов.

Указанное ориентировочное распределение энергии полностью отражает как ведущую роль совхозов в сельском хозяйстве, так и основные пути, по которым в ближайшее время будет проводиться электрификация сельского хозяйства: животноводство, технические и огородные культуры, поглощающие львиную долю электроэнергии.

Выполнение этого задания пойдет в будущем году отчасти за счет использования энергии крупных электроцентралей путем строительства подстанций

(приблизительно до 25%) и главным образом за счет строительства специальных станций. Последние ввиду значительной разбросанности электрифицируемых об'ектов, вероятно, будут еще сравнительно незначительной мощности и сохранят все отрицательные черты мелких установок. Для того чтобы в максимальной степени избежать последнего обстоятельства, необходимо, чтобы все земельные органы, с.-х. тресты и Союзсельэлектро уделили особое внимание подготовительным, обследовательским и плановым работам, ставя своей целью достижение максимально возможного в данных условиях укрупнения станций. В этом отношении очевидно многое можно сделать, если отрешиться от узкого территориального и совхозного «патриотизма» и по возможности предусматривать снабжение одной станцией не одного, а целой группы, куста потребителей. Нам думается, что строительство таких кустовых установок в значительной мере возможно в ряде случаев без серьезного изменения процента мощности, ориентировочно намеченного для различных отраслей сельского хозяйства, путем замены одного намеченного к электрификации об'екта другим, ближе лежащим к предполагаемому центру электроснабжения.

Выполнение плана нового снабжения сельского хозяйства 100 тыс. квт. потребует решительного изменения положения со снабжением основным оборудованием и материалами; органы промышленности должны будут в этом отношении перестроиться «всерьез и надолго».

Минимальная потребность для выполнения плана работ выражается в следующем:

Паротурбины	18	комплектов
Гидротурбины	67	»
Дизеля	445	»
Нефтяные двигатели	334	»
Локомобили	88	»
Генераторы	975	»
Силовые трансформаторы	1 615	штук
Масловыключатели	469	»
Электромоторы	30 500	»
Провода медные голые	7 173	»
Провода изолированные	40 440	кг
Кабель бронированный	38	»
Изоляторы высоковольтные	65 000	штук

Перечисленное оборудование и материалы потребуются только для новых работ. Кроме того для строительства МЭС (об этом дальше) потребуется:

Силовых трансформаторов	130	штук
Масловыключателей	26	»
Электромоторов	152	»
Проводов голых медных	266	т
Проводов изолир в ных	19	кг
Кабелей бронированных	62	»
Изоляторов высоковольтных	109 000	штук

Для того чтобы в 1932 году не повторилась та же картина систематического сокращения фондов снабжения электрификации сельского хозяйства, которую мы имели в текущем году, НКЗем СССР вошел в СНК с представлением об обязательстве последним ВСНХ полностью обеспечить своевременное снабжение этих работ; одновременно НКЗем просит СНК обязать ВСНХ организовать производство тех предметов оборудования, которые в настоящее время сняты с производства, но являются совершенно необходимыми для электрификации сельского хозяйства (газогенераторы, маломощные турбины и т. д.).

Если все перечисленные выше мероприятия будут проведены в жизнь, то работы по электроснабжению сельского хозяйства будут поставлены с 1932 г. на реальную практическую почву.

Не менее важные для дальнейшего развертывания электрификации сельского хозяйства решения приняты НКЗемом в области опытных работ.

Наш журнал не раз указывал на крайнюю необходимость скорейшего проведения опыта полной электрификации производственных и подсобных процессов хотя бы в одном совхозе в каждой из основных отраслей животноводства, так как этот опыт должен послужить базой для дальнейших широких работ в этой области.

Для обеспечения своевременного выполнения этой задачи — срочного создания опытно-показательных электрифицированных совхозов — НКЗем СССР передает в систему Союзсельэлектро по одному молочному, свиноводческому и птицеводческому совхозу, приняв меры к обеспечению их необходимой специальной аппаратурой. В этих совхозах все основные производственные процес-

сы будут обслуживаться электричеством, причем эти работы должны быть завершены к осени 1932 г.

Вот решение коллегии НКЗема СССР на этот счет:

«В целях создания производственной базы для опытной работы, проводимой Союзсельэлектро, передать в непосредственное ведение последнего следующие совхозы:

а) один свиноводческий совхоз (электрификация приготовления и раздачи корма, водоснабжения, вентиляции, уборки стойл, чистки животных, ионизации внутрихозяйственного транспорта и подъемных сооружений, предприятий по переработке продукции, механических мастерских);

б) один молочно-масляный совхоз (электрификация приготовления кормов, водоснабжения, дойки, чистки животных, вентиляции, уборки стойл, электрификация центральной молочной, предприятий по переработке молока, внутриусадебного транспорта, под'емных сооружений, механической мастерской);

в) один птицеводный совхоз (электрификация всех процессов птицеводства и ионизации).

Обязать Молокоовощтрест, Свиновод и Птицетрест в трехдневный срок по согласованию с Союзсельэлектро определить эти совхозы и внести на утверждение коллегии.

Передачу указанных совхозов произвести со всем живым и мертвым инвентарем, закрепив за Союзсельэлектро предназначенные этим совхозам фонды оборудования, машин, строительных материалов и комплектования стада.

Средства, необходимые на содержание и строительство указанных совхозов до конца текущего года, отпустить за счет неиспользованных ассигнований на строительство электроустановок.

Союзсельэлектро передается весь персонал в этих совхозах.

Предложить сектору снабжения и обслуживания обеспечить полностью снабжение трех опытных электрифицированных совхозов Союзсельэлектро всеми необходимыми машинами для полной механизации полеводства (тракторы, прицепной инвентарь, автомашины), а также стационарных работ (машины для кормоприготовления, транспортные приспособления и т. д.).

Обязать сектор снабжения и обслуживания обеспечить создание в трех совхозах ремонтных мастерских, могущих обслужить также и опытные работы».

Только окончание этих работ в срок может обеспечить действительно широкое развертывание электрификации животноводства во второй пятилетке, так как только они могут нам дать необходимый опыт.

Одна из основных задач при осуществлении работ в опытных совхозах будет заключаться в том, чтобы сконцентрировать и подобрать нужные нам как отдельные машины, так и систему машин в основных животноводческих хозяйствах.

Разумеется, нам придется в этой работе кое-что из техники производства позаимствовать из того, что имеется за границей. И во всяком случае нам необходимо в условиях нашего хозяйства проверить, испытать, изучить всю лучшую аппаратуру, которая имеется за границей.

Но вместе с тем было бы ошибочно думать, что окажется возможным механически перенести опыт капиталистических стран в наши условия.

Этого сделать нельзя будет не только потому, что преобладающее большинство иностранных машин для животноводства по своим конструкциям и мощности приспособлено к уровню сравнительно мелкого фермерского хозяйства,— но также и потому, что иностранное оборудование производится как правило из дорогостоящих и остродефицитных в наших условиях материалов.

Задача будет заключаться между прочим в том, чтобы, максимально увеличивая мощность и производительность машин, максимально изыскивать пути и способы замены остродефицитных и дорогостоящих материалов, недефицитными, упрощенными.

Кроме того надо иметь в виду, что в настоящее время оргпланы животноводческих совхозов создаются фактически без всякого учета энергетики; последняя не только не играет в них ведущей роли, но вообще никак не учитывается, и нынешние работы по электрификации

совхозов ведутся в порядке «пригонки» электроэнергии к существующим планам, которые разрабатываются без всякого учета. Совершенно естественно, что в таких условиях не может быть и речи о сколько-нибудь рациональной и целесообразной постановке дела. Если мы хотим, чтобы работы по электрификации животноводства во второй пятилетке велись правильно на базе электроэнергии как ведущего начала, нам необходимо к осени будущего года безусловно закончить в основном работы по опытно-показательным совхозам.

Важное значение для осуществления электрификации сельского хозяйства, имеют также опытные работы в полеводческом секторе; независимо от того, что полеводство и во второй пятилетке будет полностью базироваться на тракторизации, нам нужно развернуть в области электрификации полеводства достаточно широкие подготовительные работы, так как в этом отношении опыт капиталистического хозяйства в отличие от животноводческого сектора крайне скромен. Электрификация полеводства в Западной Европе ограничивается исключительно пахотой и не знает еще иных орудий, приспособленных для осуществления электрификации всего комплекса производственных процессов в полеводстве. Поэтому, поскольку разрешение задачи электрификации полеводства стоит в плане второй пятилетки, нам необходимо развернуть собственные широкие опыты работы.

Опыты электропахоты, проводимые Союзсельэлектро в текущем году, дали крайне интересные данные. Хотя эти работы еще не закончены и к подведению полных итогов мы вернемся по окончании осенней пахоты, когда будет получен и проанализирован более богатый и исчерпывающий материал мы считаем нужным остановиться на некоторых предварительных выводах.

Электропахота текущего года была выведена за пределы узких научно-исследовательских работ и производилась на договорных условиях в хозяйственном масштабе на колхозных полях. Работали не квалифицированные монтеры, а простые колхозники, не получившие никакой предварительной подготовки, под руководством 1—2 молодых советских специалистов, также не имевших сколько-нибудь длительного опыта в этой области; это обстоятельство не могло, конечно, не отразиться отрицательно на первых порах на организационной и производственной стороне дела, но одновременно и особо оттеняет достигнутые результаты.

Средняя суточная производительность агрегата равнялась весной 11 га, осенью (за первые 1½ месяца осенней пахоты) 13,5 га при средней глубине в 20 см. Осенью нередко суточная производительность достигала 15—18 га, поднимаясь иногда и выше (до 20,5 га).

Эти результаты побивают мировые рекорды электропахоты по меньшей мере в два раза. Работавшие в этом же районе и в тех же условиях мощные тракторы (Монарх) давали суточную производительность в 8—9 га при глубине пахоты не выше 12—15 см.

Отзывы крестьян и специалистов о качестве пахоты весьма положительные и подтверждаются полученным урожаем, который на площади, вспаханной электроплугом, на 40—50% выше участков тракторной пахоты.

Специфические условия электропахоты текущего года (организационная сторона дела, переплетение научно-опытных работ с хозяйственными и т. п.) не дают возможности до окончания осенней пахоты и подробного анализа всех материалов установить точную стоимость этих работ, но предварительные, ориентировочные подсчеты позволяют предполагать, что она лишь незначительно превзойдет стоимость тракторной пахоты. Одновременно электропахота текущего года вскрыла ряд крупнейших недостатков, имеющихся у нас импортных агрегатов и дала некоторые указания, в каком направлении надо направить конструкторскую мысль [1].

---

[1] Мы не останавливаемся сейчас подробно на этом вопросе, а также на производственных недостатках текущего года, так как в одном из ближайших номеров нашего журнала будет помещена специальная ст тья, посвященная полному освещению и анализу результатов электропахоты текущего года.

Опыт электропахоты текущего года дает вполне достаточные основания для такого немедленного и значительного расширения этих работ, о котором говорилось выше. Необходимость этого отражена в решениях коллегии НКЗема СССР, постановившей развернуть в течение 1932 г. четыре машинно-электрических (а не только пахотных) станций с общим охватом примерно до 80—100 тыс. га.

Станции эти предположено развернуть в следующих районах: первая — в республике немцев Поволжья (на нынешнем опытном участке) для зернового хозяйства; вторая — на Северном Кавказе под Анапой в совхозе «Джемете» и прилегающем районе для виноградного хозяйства; третья — на Украине для свеклосахарного хозяйства (совхоз «Индустриальный») и четвертая также на Украине в районе Днепростроя для плодовоогородных и технических культур.

Таким образом 1932 г. должен положить начало всестороннему изучению вопроса электрификации полеводства в условиях различных хозяйств, что имеет конечно крайне важное значение, так как позволит не только всесторонне поставить электропахоту и изучить существующие агрегаты на глубокой пахоте (например для виноградного плантажа до 60—70 см) но и поставить на практические рельсы и в надлежащие условия работы по созданию всей системы машин, необходимых для осуществления электрификации всех процессов полеводства. НКЗем СССР поручил Союзсельэлектро немедленно развернуть работы по конструированию ряда машин, приспособленных к нынешним агрегатам канатной тяги,— машин, которые уже в будущем году должны работать на полях МЭС.

В число этих машин кроме плугов для глубокой и плантажной пахоты входят: культиватор, борона, сеялка, посевной комбайн, зерновой уборочный комбайн и свеклоуборочный комбайн.

Опыты, начинаемые в будущем году в широком хозяйственном масштабе, в отличие от первых шагов тракторизации должны и будут производиться не на импортном, а на советском оборудовании. Как указывалось выше, заграничная практика совершенно не знает орудий, приспособленных к электрификации всех процессов полеводства, а в области электропахоты дала нам крайне несовершенный агрегат, не отвечающий в нынешнем своем виде требованиям крупного социалистического хозяйства. Здесь перед нами стоит задача не только внесения конструктивных изменений в существующий агрегат, не только и не столько его улучшение, но и создание на основе изучения его нового, более совершенного орудия, более отвечающего нашим требованиям. В частности должны быть постановлены опыты конструирования и испытания самодвижущихся электропахотных машин, как требующих, так и не требующих широко разветвленной питающей электросети.

Надо между прочим отметить, что электропахота даже на ныне существующих агрегатах канатной тяги может оказаться не только наиболее выгодной, но и абсолютно необходимой для некоторых хозяйств (например виноградных, которые требуют особенно глубокой пахоты. Так предварительные расчеты, произведенные для виноградного совхоза «Джемете», дают основания предполагать, что при электрификации не только упростится и облегчится весь процесс плантажа, но что и стоимость пахоты может быть снижена на 50—60% по сравнению с нынешней.

Все сказанное позволяет нам считать задачу создания четырех МЭС одной из основных задач плана будущего года, и выполнение этой задачи должно быть полностью обеспечено как со стороны общего снабжения, так и дружной совместной работой Всесоюзного института электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ) с рядом промышленных институтов и заводов по конструированию и производству новых машин и орудий.

Задача обеспечения электрификации сельского хозяйства необходимым специальным оборудованием может быть очевидно разрешена только в том случае, если будет создан специальный орган, ведающий производством всего этого оборудования; количество потребующихся уже в ближайшие 1—2 года таких

аппаратов, как доильные машины, кормоприготовительные аппараты и т. п., столь велико, что надо отказаться от мысли о возможности разрешения задачи снабжения ими в порядке кустарничания и партизанщины. Поэтому мы считаем совершенно отвечающим выдвигаемым жизнью требованиям решение НКЗема о необходимости создания в системе ВСНХ специального треста по производству всех машин и аппаратов для электрификации сельского хозяйства и в первую очередь животноводства.

Таким образом план электрификации сельского хозяйства в 1932 году намечает такой об'ем работ, который означал бы значительный шаг вперед в этой области. Но одновременно намеченная программа в каждой из своих составных частей столь скромна, что какое-либо ее сокращение совершенно невозможно и неминуемо тормозило бы развитие дальнейших работ во второй пятилетке. Опыт предыдущих лет и особенно текущего года, когда все работы по с.-х. электрификации были сведены к нулю вследствие недоснабжения их, заставляет нас быть настороже. Коллегия НКЗема Союза приняла решения, которые могут обеспечить выполнение намеченного плана работ; необходимо, чтобы НКЗем Союза не успокаивался на принятых решениях, а с такой же настойчивостью, как в области тракторо-снабжения и снабжения сельского хозяйства машинами вообще, добивался обеспечения промышленностью работ по электрификации. Необходимо, чтобы все заинтересованные с.-х. тресты, Союзсельэлектро и в первую очередь коллегия НКЗема проявили необходимые энергию и настойчивость для осуществления принятых решений.

Проф. **Н. Аганин**

ЯВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДОЖДЯ ИЗ ОБЛАКОВ[1]

Вопрос об искусственном дождевании стал в настоящее время очередным вопросом. Кроме того, что решение этого вопроса даст возможность нашему сельскому хозяйству освободиться в значительной мере от подчиненности случайностям в режиме погоды, это же решение ответит на целый ряд вопросов, связанных с дальнейшим развитием и безопасностью воздушных путей сообщения, а отчасти и с обороной страны. Необходимо напрячь все усилия, не жалея никаких затрат, чтобы возможно скорее решить задачу воздействия на облако с целью заставить его выпасть дождем в том месте, где это сейчас нужно.

До сих пор было не мало попыток решить эту задачу. Особенно увеличилось число этих попыток с того времени, когда человечеству удалось с помощью дирижаблей и аэропланов овладеть воздушной стихией. Однако до настоящего времени ни одна из этих попыток не привела к четкому, определенному положительному решению, и нужно признаться, что до сих пор вопрос о вмешательстве человека в режим облака почти не был сдвинут с мертвой точки.

Чем об'яснить такую безуспешность и неопределенность результатов всех произведенных до настоящего времени попыток?

Дело в том, что до самого последнего времени наука не осветила в достаточной мере тех процессов, какими облако превращается в дождь. В то время как процесс образования облака выяснен метеорологией вполне удовлетворительно, так что здесь остаются неизученными лишь детали,— процесс превращения облака и тумана в дождь даже в основных своих частях оставался темным. Чтобы облако выпало дождем, прежде всего необходимо, чтобы микроскопические капельки облака, диаметром в тысячные и сотые доли миллиметра, выросли до значительных размеров дождевых капель, диаметр которых обычно далеко превосходит 0,5 миллиметра: мелкие капельки облака падают в воздухе чрезвычайно медленно, и малейшее восходящее течение в атмосфере уже будет мешать облаку опускаться.

Как же растут облачные частицы?

На этот вопрос еще в начале текущего столетия среди метеорологов в равной мере были распространены два взгляда: одни полагали, что капельки облаков растут путем дальнейшего осаждения паров из воздуха на первоначальных микроскопических капельках облака; другие считали, что рост капелек обусловлен слиянием их между собою.

В 1904 году австрийский ученый Дефант произвел в Инсбруке наблюдения, которые сразу склонили весы в пользу второго представления: Дефант измерял размеры выпадавших дождевых капель и при этом обнаружил совершенно неожиданную закономерность; оказалось, что в большинстве случаев массы дождевых капель относятся между собою, как ряд чисел 1 : 2 : 3 : 4 : 6 : 8 : 12 и т. д.

Как ни важен был найденный Дефантом закон для выяснения процесса образования дождя, тем не менее работа его долгое время оставалась не повторенной. Затем надвинулась мировая война, оттеснившая на задний план все научные вопросы, не связанные непосредственно с войной.

В 1918 году вопросом о размере капелек облаков, туманов и дождей занялся в Норвегии Гильдинг Келер, который изложил замечательные результаты своих исследований в монографии, опубликованной в 1925 году. Им было

[1] Придавая большое значение работам проф. Аганина, редакция отмечает, что эти работы еще не вышли из стадии лабораторного исследования и подлежат поэтому всестороннему обсуждению.

произведено более 10 000 измерений размеров капелек облаков. Выводы, к которым благодаря этим работам пришел Келер, вкратце могут быть изложены так: 1) каждое отдельное облако в огромном большинстве случаев составлено из капелек одинакового размера; 2) все встречающиеся в облаках капельки можно разбить на два семейства; в каждом семействе массы различных капелек относятся между собою как ряд чисел 1 : 2 : 4 : 8 : 16 и т. д., т. е. как различные степени двойки; 3) размеры капель облаков и туманов претерпевают иногда внезапные и значительные изменения; в таких случаях радиусы капель меняются так, что массы их удваиваются; 4) дождевые капли также входят в два упомянутых семейства, причем это относится не только к каплям дождей, выпавших в Норвегии, но и к каплям, выпавшим в Австрии и измеренным Дефантом.

Все эти закономерности, найденные Дефантом и Келером, приводят к выводу, что рост капель облаков идет путем слияния капелек, причем сливаются между собою только капли равного размера. Из такого представления закон Дефанта — Келера вытекает непосредственно. Об'яснить же кратность капель, стоя на точке зрения роста их путем конденсации пара, невозможно.

Но если капли облака растут при помощи слияния друг с другом, то для понимания физических особенностей гидрометеоров и условия их образования прежде всего необходимо выяснить, в чем заключается процесс слияния, какими явлениями сопровождается отражение капель друг от друга, какие причины благоприятствуют и какие мешают слиться столкнувшимся каплям. До тех пор, пока наука не даст ответа на эти вопросы, останутся не об'ясненными такие грандиозные явления, сопровождающие гидрометеоры, как гроза, и до тех пор все попытки воздействовать на облако и заставить его выпасть дождем будут производиться вслепую, и мало шансов на то, что они приведут к определенным, положительным результатам.

Несмотря на крайнюю важность знания процесса слияния и отражения капель, явление это остается по настоящее время почти не изученным. В 80-х годах прошлого столетия знаменитый английский физик Релей произвел свои выдающиеся исследования над явлением отражения водяных струй друг от друга. Исследования эти носили исключительно качественный характер. После него аналогичные опыты со струями и чрезвычайно красивые опыты над слиянием мыльных пузырей производили Невиль и Бойс. Наконец в 1894 году появилась работа Кайзера над явлением слияния мыльных пузырей, уже не только качественная, но содержащая некоторые количественные данные. Вот и вся литература по вопросу о слиянии водяных капель.

Цель работы, производимой в настоящее время гидро-метеорологической лабораторией Одесской геофизической обсерватории (ныне секции ГМИ), заключается в возможно всестороннем изучении явления отражения и слияния водяных капель.

Не всегда две столкнувшиеся капли сливаются. Каждая капля окружена приставшим к ней слоем воздуха. При столкновении капель этот слой воздуха разделяет обе капли и мешает им слиться: капли, как упругие шарики, столкнувшись друг с другом, сначала сплющиваются, затем выравниваются и при этом отталкиваются друг от друга. Необходимо удалить этот воздух, вернее, сделать его настолько тонким, чтобы он не мешал молекулярным силам воды проявить свое действие и вызвать слияние обеих капель. Еще до сих пор геофизики не отдают себе отчета в роли этой воздушной оболочки, окружающей капли. В прошлом году в немецких журналах появились статьи Виганда и его ученика об условиях, необходимых для того, чтобы в облаках образовались дождевые капли.

В этих работах Виганд полагает, что всякое столкновение капель ведет к их слиянию, что электрические заряды капель лишь мешают столкновению их, что достаточно разрядить каплю (достигнуть изоэлектрической точки) для того, чтобы вызвать их слияние, а следовательно и превращение облака в дождь. Упомянутую выше прослойку воздуха

между столкнувшимися каплями он оставляет вне поля своего внимания.

Ввиду отсутствия работ по количественному изучению явления слияния и отражения капель прежде всего мне пришлось заняться отысканием метода изучения этого явления. Я не мог воспользоваться методом Релея — отражения струй, так как предварительное изучение показало мне всю сложность строения струи и тех процессов, которые совершаются в ней. Эта сложность исключала возможность использования этого метода для количественного изучения интересующего меня явления. Точно таким же образом пришлось отказаться и от метода мыльных пузырей: присутствие в воде мыла самым сильным образом изменяет свойства поверхностной пленки воды, благодаря чему процесс слияния пузырей должен значительно разниться от процесса слияния двух капель чистой воды.

После долгих попыток я остановился на следующем методе: из очень тонкого капилляра А (рис. 1) под постоянным давлением отрывается определенной величины капля дистиллированной воды; капле этой можно по желанию сообщать определенный электрический заряд любого знака или оставлять ее не заряженной; достигается это с помощью платиновой проволоки С, впаянной в трубку В, заканчивающуюся капилляром А; проволоке С, а следовательно и капле, можно сообщить любой потенциал, соединяя эту проволоку с соответствующей точкой несложной электрической установки; капилляр А был окружен защитной металической трубкой Д, соединенной с землею; пробежав определенный путь при своем падении и достигнув следовательно определенной скорости, капля ударяется о стеклянную пластинку Е, покрытую тонким слоем воды, от которого капля и отражается; стеклышко Е было укреплено на подставке, которая может перемещаться вертикально с помощью микрометрического винта и которая позволяет устанавливать стеклышко под любым углом к горизонту. Таким образом являлось возможным наблюдать явления, происходящие при ударе капли о слой воды на стеклышке, при различных

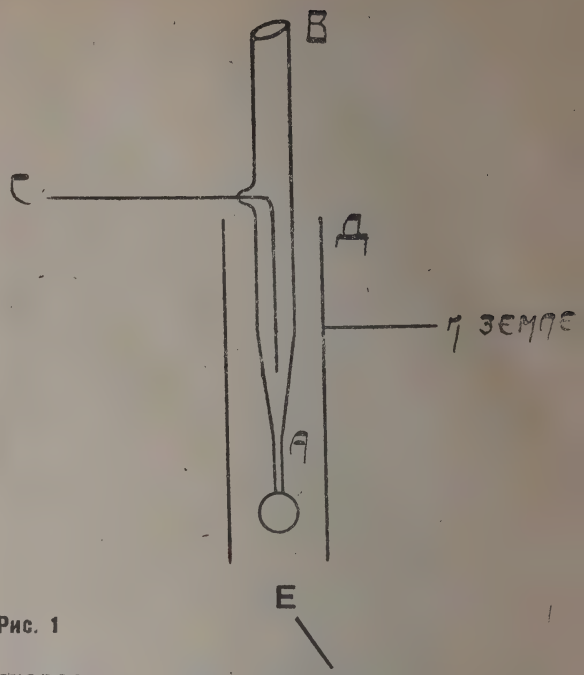


Рис. 1

скоростях удара, при различных углах этого удара и, наконец, при различных зарядах.

Остановился я на изучении удара капли о тонкий слой воды, а не о другую каплю по ряду технических затруднений; кроме того я пришел к выводу, что отражение капли от тонкого слоя воды ближе всего подходит к тому, что имеет место в свободной атмосфере; как указано выше, в свободной атмосфере сливаются попарно лишь равные капли; при этом в силу симметрии сплющенные части капель ближе всего должны подходить к плоскости; если же сталкиваются две капли разного диаметра, или если капля ударяется о толстый слой воды, то меньшая капля вдавливается в большую или в плоский слой, и поверхность раздела имеет форму вогнутую; при ударе капли о тонкий слой воды, нанесенной на стеклышко, поверхность соприкосновения ударившейся капли так же близка к плоскости, как и в случае удара двух капель одинакового размера; но при этом необходимо, чтобы слой воды на стеклышке был настолько тонок, чтобы капля не могла при ударе заметно деформировать этот слой. Предварительное, довольно длительное исследование показало, что необходимо до-

водить слой воды на стеклышке до такой толщины, при которой становятся видны интерференционные полосы; при такой толщине слоя незначительные изменения в этой толщине уже не сказываются на процессе отражения или слияния капли при ударе.

Выработав таким образом метод работы, я перешел к изучению явления удара капли о слой воды. Прежде всего я изучил явление удара при отсутствии заряда на капле и при отсутствии электрического поля. Если при определенном наклоне зеркала капля с небольшой скоростью ударяется о него, то она отражается от зеркала совершенно так же, как отражается биллиардный шар от закраины стола; но если постепенно увеличивать скорость удара, то при вполне определенной скорости капля, ударившись о слой воды, нанесенной на зеркальце, мгновенно сливается со слоем. Назовем эту скорость, вызывающую мгновенное слияние, критической скоростью. Была изучена зависимость величины этой критической скорости от угла наклона зеркала и от величины капель. Оказалось, что чем больше наклон нормали зеркала к вертикальной линии, тем большая скорость нужна для того, чтобы удар капли сопровождался слиянием. Если однако принимать во внимание только ту слагающую скорости, которая перпендикулярна к зеркалу, то оказывается, что эта нормальная слагающая критической скорости одна и та же при всех почти наклонах зеркала; только уже при больших наклонах, достигающих 50—60 градусов, нормальная слагающая критической скорости несколько увеличивается. Здесь повидимому сказывается то обстоятельство, что при таком, очень косом ударе в капле образуется быстрое круговое движение воды и поверхностной пленки ее, что и осложняет явление.

С увеличением размера капли уменьшается критическая скорость: та (при угле удара в 45 градусов) для капли, масса, которой равна 0,68 миллиграмма, перпендикулярная к зеркалу слагающая критической скорости равна 630 мм/сек., а для капли с массой в 1,32 мг — уже 550 мм/сек. Здесь обнаружилось интересное соотношение: удар капли о зеркало вызывает ее сплющивание и увеличение ее поверхностной пленки (при данном весе капли наименьшую поверхность имеет шаровая капля); зная скорость удара капли о зеркало, нетрудно подсчитать, насколько увеличивается поверхность капли при ударе; оказалось, что для всех размеров капель, изученных мною (вес капель при этой работе колебался между 0,6 и 6,8 мг), слияние наступает почти при одном и том же относительном растяжении поверхности; всякий раз, когда удар капли настолько силен, что он вызывает увеличение поверхности ее вдвое, наступает слияние; меньшее же увеличение поверхности сопровождается не слиянием, а отражением.

Растяжение капли несомненно сопровождается утоньшением приставшего воздушного слоя. Оказывается следовательно, что когда этот воздушный слой, приставший к капле, утоньшается вдвое, то он уже не в силах помешать молекулярным силам воды заставляет каплю слиться со слоем воды, о который ударилась капля. Это слияние происходит мгновенно.

Выяснив условие, необходимое для слияния незараженной капли, т. е. слияния, обусловленного исключительно механическими силами, я перешел к изучению роли электрического заряда капли. При этих исследованиях я заряжал отрывавшиеся от капилляра капли до определенного потенциала и изучал, как заряд капли сказывается на явлении отражения ее. Прежде всего меня интересовал вопрос, передает ли свой заряд отражающаяся капля тому слою воды, от которого она отражается (разрешение этого вопроса было важно для построения теории грозы). С этой целью я соединил отражающий слой воды на зеркальце с чувствительными нитями электрометром. При этом обнаружилось очень интересное явление: пока потенциалы, до которых заряжалась капля, были малы, отскакивающая от зеркала капля не сообщала ему своего заряда. Этого и должно было ожидать, так как слой воздуха, облекающий каплю и мешающий ей слиться, является изолятором, не дающим возможности электрическому заряду капли перейти на зеркало. Но при постепенном увеличении потенциала кап-

ли вдруг наступает новое явление: капля попрежнему отражается, но каждая отражающаяся капля сообщает зеркалу и соединенному с ней электрометру некоторый заряд. Чтобы отдать себе отчет, каким образом заряд капли вопреки изолирующему слою воздуха мог перейти на зеркало, я стал следить за тем, что

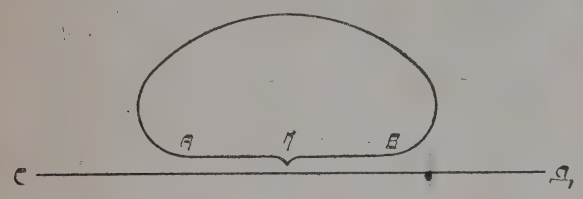


Рис. 2.

получается на зеркале после отражения капли; оказалось, что при тех потенциалах капли, при которых она отдает часть своего заряда отражающему зеркалу, на зеркале после отражения остается чрезвычайно маленькая частичка воды, которая резко выделяется на фоне цветных интерференционных полос, вызываемых тонким слоем воды на зеркале. Очевидно, что начиная с определенного заряда капли удар ее о зеркало сопровождается прорывом воздушной прослойки, отделяющей каплю от зеркала: образуется тонкая ниточка, соединяющая воду капли с водой отражающего слоя. Ниточка эта так тонка, что за время соприкосновения капли с отражающим слоем вода капли не успевает перетечь по соединительной ниточке на слой, и отражающаяся капля разрывает образовавшуюся нить.

Легко представить себе, как происходит образование этой соединительной нити. При ударе капли о зеркало (рис. 2) получается плоская часть капельки AB, которая отделена от плоского слоя воды CD на зеркале воздушной пленкой; плоская поверхность капли, воздушная пленка и вода отражающего слоя образуют небольшой плоский конденсатор; весь заряд капли по законам электростатики должен собраться на плоской части ее; ряд случайных обстоятельств, как например тепловые движения молекул, составляющих каплю, могут образовать на плоской части бугорки, неровности (K), но поверхностное натяжение воды выравнивает всякий такой бугорок, ибо поверхностное натяжение всегда стремится к уменьшению величины поверхности жидкости; электрические же силы, обусловленные зарядом капли, наоборот, стремятся вытянуть этот бугорок; при определенной величине заряда электрические силы преодолевают поверхностное натяжение, бугорок вытягивается и превращается в соединительную нить. За короткое время соприкосновения капли с отражающим слоем из капли на слой успевает перейти только ничтожная часть массы капли; остальная часть отражается, разрывая нить.

Это явление образования нити изучено мною подробным образом; выяснена зависимость необходимого для образования нити потенциала от угла наклона зеркала, от скорости удара и от размера капли. Особенно сложной оказалась зависимость этого потенциала от скорости удара. Чтобы показать сложность этой зависимости, здесь представлен (рис. 3) график этой зависимости для капель трех различных величин: вес одной капли равен 0,68 мг, вес другой — 0,79, третьей — 1,32. На оси абсцисс отложены перпендикулярные к зеркалу слагающие скорости удара капли, на оси ординат — потенциалы, необходимые для образования соединительной нити. Как видно из графика, зависимость эта аналогична для капель различных размеров. Не считая возможным вдаваться здесь в детальное рассмотрение этой зависимости, укажу только на незначительность потенциала, потребного для образования нити: потенциал этот порядка 1—8 вольт.

Итак при ударе заряженной капли о слой воды при известной величине заряда образуется соединительная нить. Я производил опыты отражения заряженной капли от другой капли и обнаружил, что и здесь уже при незначительном потенциале падающей капли (отражающая капля была соединена с электрометром) образуется соединительная нить. Как указано выше, капля не успевает слиться со слоем с помощью этой соединительной нити: только незначительная часть ударившейся капли успевает перетечь на слой, когда упругие силы пленки заставляют каплю отразиться и при этом порвать нить. Если бы

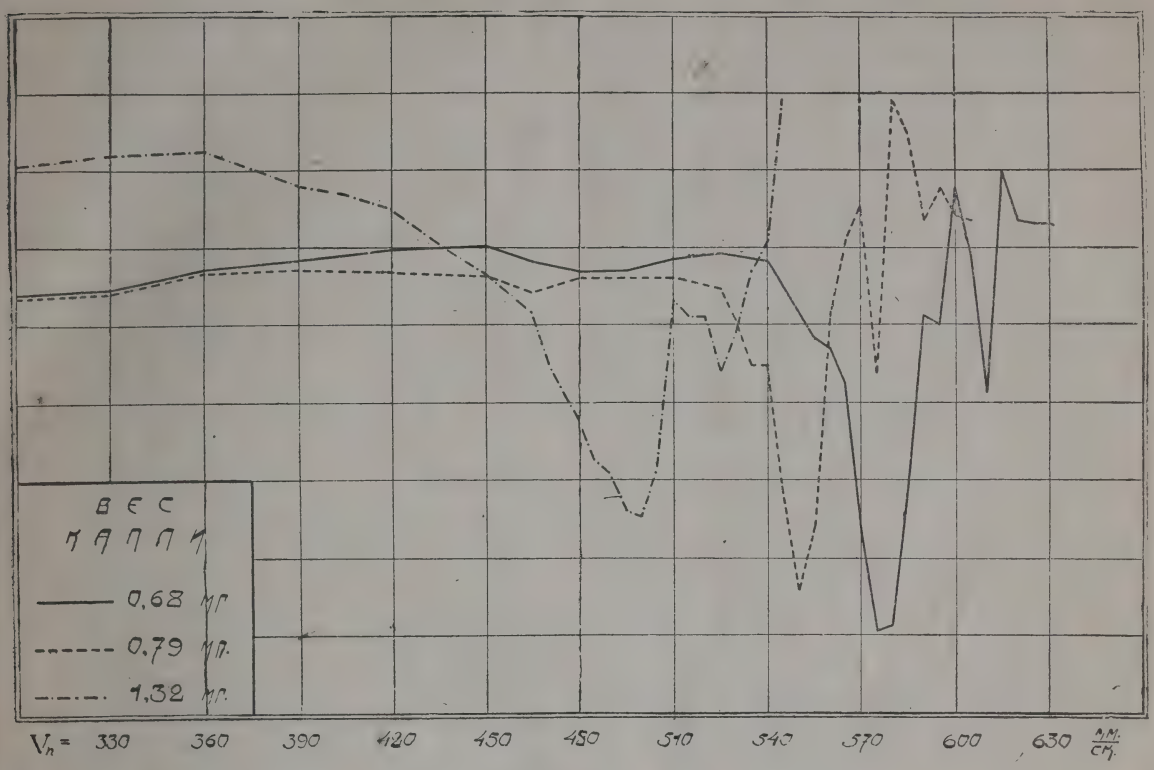


Рис 3.

капля, образовавшая нить, не отрывалась бы механическими силами от слоя, а оставалась бы в соприкосновении с ним, она вся бы перетекла на слой. Получилось бы опять слияние капли, но уже не мгновенное слияние, как это мы видели в случае критической скорости, а слияние, требующее для своего завершения уже заметного промежутка времени.

Что происходит с дальнейшим увеличением потенциала отражающейся капли? С ростом потенциала капля продолжает отражаться, но остающаяся при отражении на зеркале частица воды медленно, едва заметно растет. Затем вдруг при вполне определенном потенциале капля сразу сливается со слоем на зеркале, и уже никакая частица капли не отскакивает. Чрезвычайно важным и неожиданным является то, что потребный для мгновенного слияния потенциал почти не зависит от скорости удара: и при малых скоростях и при скоростях чуть меньших критической скорости, при которой капля сливается уже и без содействия электрических зарядов, требуется почти один и тот же потенциал. Зависимость потенциала, необходимого для мгновенного слияния капли, от размеров ее чрезвычайно слаба: при угле наклона зеркала в 45 градусов для слияния потенциал 126 вольт, для капли же весом в 1,32 мг — 119 вольт.

Итак при значительных потенциалах порядка в 100 вольт наступает слияние такое же мгновенное, как и слияние, обусловленное критической скоростью. Но теперь слияние это обусловлено уже электрическими силами, а не силами механическими, как это имело место при слиянии под влиянием критической скорости.

Сопоставление всего полученного мною материала позволило мне составить вероятное представление о том, каким образом при слиянии капель вытесняется приставшая к ним пленка воздуха. Наконец полученные же результаты позволили об'яснить происхождение оставшегося до сего времени загадочным закона кратности Дефанта-Келера, т. е.

об'яснить, почему в атмосфере сливаются между собою только равные капли, тогда как неравные капли или совсем не сливаются или сливаются чрезвычайно редко. Мы видели, что мгновенное слияние двух капель может произойти или под влиянием чисто механических причин, когда две капли столкнутся с критической скоростью, или под влиянием больших зарядов, доводящих потенциал капель до 100 вольт. Ни такой скорости, ни таких больших зарядов в свободной атмосфере сталкивающиеся капли не имеют. Следовательно слиться мгновенно они не могут. Единственный способ, каким могут слиться капли в атмосфере, это при помощи соединительной нити. Для образования такой нити, как было указано выше, требуются очень незначительные заряды, дающие потенциалы порядка 1—8 вольт. Наблюдения Вейса и Гшвенда показали, что дождевые капли часто несут противоположные заряды, доводящие потенциал капли до 10, а иногда 15 вольт. Таких зарядов вполне достаточно для образования соединительной нити. Но при помощи соединительной нити две неравные капли слиться не смогут, ибо они падают в атмосфере с разными скоростями, и это различие скоростей разорвет соединительную нить, не дав возможности каплям слиться. Только в случае столкновения одинаковых капель, падающих с одинаковой скоростью, нить может остаться не разорванною и капли будут иметь возможность слиться. Таким образом нужно притти к выводу, что в атмосфере слияние капель происходит лишь с помощью соединительной нити.

Задача дальнейшей части моей работы заключается в выяснении тех обстоятельств, которые понижают потенциал, необходимый для образования нити. Мне удалось уже выяснить, что значительное влияние на требуемый потенциал имеет электризация атмосферы, в которой происходит столкновение капель, в то время как ионизация почти не сказывается. Но пока мне не удалось продвинуть свое исследование в этом направлении настолько, чтобы можно было сделать точные количественные выводы.

Позволяю себе закончить тем же, чем и начал. Только детально выяснив процесс слияния и влияние всех факторов на него, мы сможем сознательно искать путей воздействия на облако.

Пока мы не поймем этих процессов, у нас даже не будет никаких данных для суждения о том, насколько тот или другой проект дождевания имеет шансы на удачное решение задачи. А такие данные необходимо иметь: нельзя затрачивать солидные средства на производство тех или иных опытов дождевания, пока у отпускающего эти средства не будет возможности выяснить, хотя бы очень приблизительно, вероятность положительного исхода этих опытов.

Я этим ни в коем случае не хочу сказать, что пока следует ограничиваться лишь лабораторными исследованиями и только по их окончании перейти к опытам в свободной атмосфере. Уже то немногое, что мы знаем о превращении облака в дождь, позволяет нам решаться на попытки содействовать этому превращению облака.

Б. Протопопов

ОБЩИЕ ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛИЦ

Снабжение пролетарских центров овощами по возможности круглый год все более и более выдвигается в число задач, которые должны быть практически разрешены в ближайший период времени.

Ряд статей, появившихся в газетах и журналах, дающих описание заграничных «овощных фабрик», сообщения об опытах в этой области, совместно ведущихся Научным институтом овощного хозяйства и Всесоюзным институтом механизации и электрификации сельского хозяйства на территории огородной опытной станции Тимирязевской с.-х. академии в Москве, ряд докладов, сделанных за последнее время как перед партийными и общественными организациями (доклад о теплицах в райкоме Пролетарского района, совещание, созванное «Рабочей Москвой», несколько докладов в НКЗеме с представителями хозяйственных организаций и т. д.),— все это ясно показывает, что данной отрасли сельскохозяйственной промышленности — «фабрикам овощей» в последнее время начинает уделяться большое внимание. Постановление правительства от 30 апреля с. г. о снабжении свежими овощами целого ряда индустриальных центров еще больше заставляет форсировать это дело и искать практические формы его осуществления.

Однако вопрос проектирования и расчет рациональных теплиц упирается почти в полное отсутствие надежных и достаточно полных исследований физических свойств вегетационных помещений, и имеющиеся в проекте типы теплиц совершенно не изучены с теплотехнической точки зрения. Для пополнения этого пробела в системе Всесоюзного института механизации и электрификации сельского хозяйства (ВИМЭ) организована специальная секция, ведущая работу по изучению физических свойств теплиц и их рационального оборудования необходимыми механизмами и аппаратами, дающими возможность поддерживать задаваемый агрономами и биологами режим, а также механизировать все производственные процессы.

Цель настоящей статьи познакомить с общими ориентировочными положениями, которые могут быть положены в основу при разработке проекта того или иного типа вегетационных помещений.

Чтобы этот вопрос возможно более уточнить, следует ясно сформулировать в самых общих чертах те задачи, которые должны быть разрешены.

Действительно, что от нас, инженеров, техников и строителей, требует агроном? Ему нужно, чтобы были созданы условия наибольшего комфорта для растений. Чтобы температура поддерживалась на определенной высоте, чтобы было достаточно света и воздуха и т. д. Следовательно задача сводится к тому, чтобы в зоне развития растений (примерно 1—1,5 м над поверхностью почвы и 20—25 см в глубину) держать нужную, наперед заданную температуру и влажность независимо от колебаний внешней температуры, держать заданный режим газового состава воздуха, давать требуемое количество света, причем состав света, т. е. интенсивность той или иной части спектора, может быть наперед задан и т. д. Правда, далеко не все задачи из перечисленных на сегодняшний день разрешены технически, но тем не менее они уже ставятся и соответствующие подготовительные работы ведутся. Кроме этих чисто агробиологических задач должно быть учтено также требование обеспечения возможно более простой установки и эксплоатации различных механизмов и при-

способлений для электрификации, механизации и автоматизации отдельных производственных процессов. Последнее обстоятельство совершенно определенно требует, чтобы был обеспечен достаточный простор для маневрирования теми или иными машинами.

Второй крупный фактор, который приходится иметь в виду,— это климатические условия района, где намечено строительство тепличного хозяйства. Здесь должен быть учтен годовой ход температуры, особенно периоды с сильным похолоданием, на более или менее продолжительный срок. Это дает отправные величины для подсчета необходимого количества тепла для обогрева. Но кроме искусственного обогрева должно быть учтено то количество тепла, которое получается непосредственно от нагрева земли солнечными лучами. Для разных широт эти величины будут различны. Поэтому должно быть подсчитано: потребуется ли больше отапливать теплицу или вентилировать и удалять избыточное тепло, получаемое от солнца.

Следующим, весьма существенным вопросом является борьба со снегом, градом, гололедом. Снеговая нагрузка на перекрытие вредна тем, что увеличивает вес всего перекрытия, что вызывает необходимость в усилении конструкции. Кроме того снег мешает проходить дневному свету, которого зимой и так мало. Поэтому, совершенно необходимо предусмотреть какие-то способы его удаления.

Надо полагать, что снег на крыше теплицы, находящейся в эксплоатации, т. е. отапливаемой, как правило будет быстро сползать по теплому стеклу. Однако скорость его сползания, какие температуры внутри теплицы и наружного воздуха являются предельными для того, чтобы такое сползание происходило,— в точности еще неизвестно, так как сколько-нибудь точных наблюдений в этой области еще не имеется. Сползание снега не будет встречать препятствий, если крыша (одно- или двускатная) оканчивается и переходит в вертикальную стенку. В этом случае снег будет свободнее падать на грунт. Другое дело, если один скат крыши посредством жолоба сопрягается со следующим скатом крыши. Это то, что мы имеем в так называемых блочных теплицах. Здесь снег будет застревать при своем движении и оставаться лежать на части стекла. Должны будут приниматься какие-то специальные меры к его удалению.

К таким мерам может быть отнесено устройство механических очистителей, установка добавочных обогревательных труб или электрических проводов для таяния снега, наконец автором этой статьи предложено производить смывание снега теплой водой.

Последний способ особенно просто осуществить, если обогрев теплиц производится отбросной теплой водой силовой или заводской установки. Все эти способы борьбы со снегом в эксплоатационных условиях проверены еще не были, поэтому их надо рассматривать как возможные разрешения снеговой проблемы.

Переходя к вопросу о том, какие же теплицы должны строиться, каким требованиям они должны удовлетворять и чем должны руководствоваться проектирующие организации при разработке чертежей, следует отметить, что в течение 1931 г. был созван целый ряд совещаний с участием как представителей научных институтов, ведущих работу в этой области, так и хозяйственных организаций, непосредственно заинтересованных в вопросах тепличного строительства.

Можно считать, что заключительная дискуссия на эту тему была проведена сектором овощеводства Союзного наркомзема, организовавшем расширенное совещание, на котором был заслушан доклад проф. Н. С. Филипишина об опытах тепличного строительства Украины. В результате совещания и развернувшихся прений была избрана комиссия, которой было поручено проработать ориентировочные задания для проектирования теплиц. Ввиду большого значения для тепличного строительства такого рода ориентировочных заданий протокол работы комиссии здесь приводится полностью, причем для большей ясности к нему добавлены эскизные чертежи главнейших типов теплиц.

Протокол заседания комиссии, выбранной на совещании при овощном секторе НКЗема 19/VI с. г. в составе проф. В. И. Эдельштейн, проф. И. С. Филипишина, инж. Б. А. Протопопова, по составлению общих ориентировочных заданий для разработки проектов теплиц

На заседании были выработаны следующие ориентировочные задания, которые должны быть положены в основу при разработке проектов теплиц.

1. При рассмотрении той или иной конструкции теплицы должны обязательно учитываться климатические особенности района, главным образом ход температуры, наличие ветров, солнечная инсоляция, град и величина снегового покрова и пр.

2. Опыт строительства больших тепличных сооружений в СССР отсутствует, поэтому приходится обращаться к заграничным образцам, внося соответствующие изменения.

3. Ввиду невозможности в настоящее время остановиться на каком-либо одном типе построек подобного рода вследствие новизны этого дела и отсутствия удовлетворительных решений по целому ряду отдельных вопросов (система отопления, вентиляция, перекрытий, добавочного освещения и т. д.), так и за границей это строительство находится еще на пути исканий, приходится выбирать несколько типов наиболее характерных сооружений и проработывать каждое из них.

4. Наиболее характерные по своим свойствам и представляющим интерес для проработки являются следующие типы теплиц: а) ангарный, б) большой блочный с постоянным застеклением, в) блочный каркасный со съемными рамами, г) блочный разборный и д) германский огуречный.

А. Ангарный тип (рис. 1). Теплицы такого рода представляют собой сооружение в виде большого сарая с одной двускатной крышей. В Германии такие теплицы выполняются из железного каркаса сплошь застекленного. Размеры достигают до 30—35 м ширины, до 9 м высоты и больше 100 м длины.

Обычно несколько таких теплиц соединяются стеклянным коридором так, что можно свободно переходить из одной в другую, не выходя наружу.

Характерные особенности этого типа состоят в следующем:

а) относительно большая поверхность застекления по сравнению с перекрытой площадью;

б) ввиду большого простора удобство ведения механизированной обработки земли и других производственных процессов;

в) большой об'ем воздуха создает большую тепловую инерцию, вследствие чего колебания температуры происходят медленно;

г) хорошо поддается естественной вентиляции посредством открывания люков в верхней части крыши и в боковых стенках. Необходимость давать приток свежего воздуха через боковые стенки заставляет делать разрывы достаточной ширины (5—7 м) между отдельными ангарами при их соединении между собой служебным коридором; д) сравнительная высокая стоимость всего сооружения.

Б. Большой блок с постоянным застеклением (рис. 2). При разработке теплицы этого типа должны быть предусмотрены следующие моменты:

а) В целях обеспечения возможности применения механизации производственных процессов размер блока должен быть выбран с максимальным расстоянием между опорными колоннами при

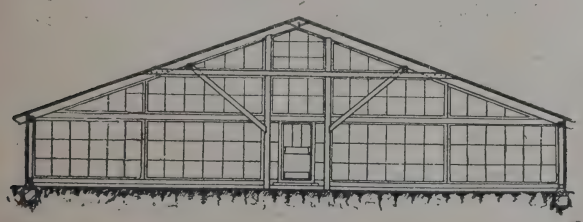


Рис. 1. Теплица ангарного типа

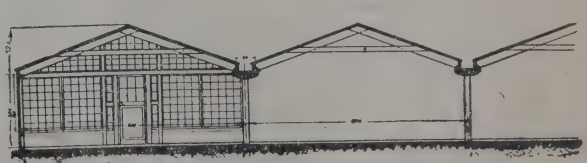


Рис. 2. Теплица большая, блочная с постоянным застеклением

простейшей и наиболее дешевой конструкции перекрытия.

Примечание. Для осуществления принудительной вентиляции и системы воздушного отопления при условии минимального затенения инженером Протопоповым Б. А. предложено использовать для воздушных каналов поддерживающие перекрытие колонны, которые в этом случае делаются полными. Количество воздуха, которое должно будет пройти по этим колоннам-коробам, составит 6—10-кратный обмен воздуха в теплице в час.

По одному из вариантов отопление теплиц должно предусмотреть возможность устройства воздушного отопления (калориферного), т. е. когда вентилятор будет нагреваться паровыми подогревателями.

Этот воздух будет поступать в теплицу и терять свое тепло, после чего он будет вновь забираться вентилятором, опять прогоняться через подогреватель и т. д.

б) В верхней части перекрытия блочной теплицы должны быть предусмотрены вентиляционные рамы, открывая которые, можно будет давать приток свежего воздуха или выбрасывать перегретый, равно как и в боковых стенах.

в) Высота боковых стенок и стоек должна быть двух метров и обеспечивать возможность свободного прохода в любом направлении. Боковые стенки должны иметь по низу обвязку из материала достаточно плотного, прочного и не поддающегося гниению. Высота обвязки над уровнем земли около 40 см.

г) Входные двери делаются с обеих торцовых сторон каждого блока.

д) Длина блока по коньку должна быть около 50 м.

е) Угол наклона крыши берется 20°.

ж) Сопряжение отдельных блоков между собой должно быть в виде жолоба. Жолоб должен иметь такую ширину, чтобы по нему можно было проходить для обслуживания перекрытия (примерно 60 см). Глубина берется по соображениям пропуска максимального количества дождевой воды (20—25 см).

з) По сравнению с ангарным теплом блочный тип является более простой конструкцией, более дешевой, обладает меньшей тепловой инерцией, имеет более выгодное отношение застекленной поверхности к перекрытой при устройстве многоблочных теплиц.

и) При проектировании должны быть предусмотрены механизированные способы очистки крыши от снега.

к) Число блоков при естественной вентиляции не может быть слишком большим, так как будет затруднен приток свежего воздуха через боковые стенки к середине теплицы.

Вентиляция должна быть рассчитана так, чтобы можно было свободно удалять те громадные количества тепла, которые развиваются вследствие солнечной инсоляции в ясные жаркие дни.

л) Поддерживающих колонн должно быть возможно меньше с тем, чтобы уменьшить количество тени.

м) Точно так же вся несущая поверхность должна быть возможно более прозрачной и давать минимум тени.

н) Площадь, занимаемая деревом в общей наружной поверхности теплицы, желательно, чтобы составляла не более 20%, а остальные 80% занимались бы стеклом. Из этих соображений широссы должны быть расставлены как можно дальше друг от друга, но вместе с тем они не должны быть слишком широкими.

о) Для выгонки рассады необходимо предусмотреть устройство временных или постоянных стеклянных перегородок, которыми можно было бы выделить часто теплицы для поддерживания теплового режима и влажности, отличной от остальной части теплицы.

В. Блочный каркасный тип с съемными рамами (рис. 3).

а) Общая конструкция каркаса делается постоянной, а боковые стенки и верхнее перекрытие состоят из отдельных парниковых рам размером 1,06×1,60 м или 1×2 м.

Размер рамы берется из соображений удобства обращения с ней при сборке и разборке теплицы.

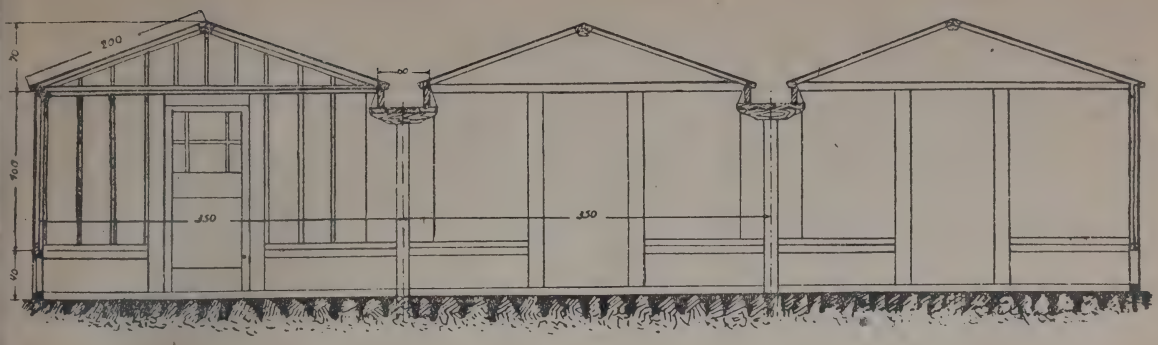


Рис. 3. Теплица блочная, каркасная из парниковых рам

б) Рамы верхнего перекрытия и боковых стенок должны допускать удобное открывание для вентиляции. Такие открывающиеся рамы можно делать, через 1 раму.

в) Имея в виду, что при отоплении всякие щели являются причиной больших непроизводительных потерь тепла, все соединения рам как с каркасом, так и между собой должны обеспечить максимально-возможную плотность.

г) Все сказанное относительно больших блочных теплиц с постоянным застеклением полностью относится и к каркасным блокам.

г) Блочные разборные теплицы делаются из парниковых рам, соединенных между собой специальными скрепами. По своим размерам и общему виду они подобны каркасным теплицам. Этот тип может с успехом применяться для легких временных закрытий грунтовых культур.

д) Теплицы германские огуречные (рис. 4). Этот тип теплиц специально приспособлен для культуры огурцов, которые своими плетями развиваются вдоль стекла. Этот тип теплиц допускает механическую обработку земли посредством фрезы и механизированный полив.

Основные размеры показаны на приведенном чертеже.

Общие требования независимо от типа сводятся к следующему:

а) Необходимо выбрать сорт стекла. Стекло должно быть по возможности максимально прозрачное, белое, обладать достаточной прочностью по отношению к граду. Не должно быть излишне толстым, дабы не уменьшать проникновения света.

Ориентировочно толщина стекла для перекрытия должна колебаться около 4 мм. Для боковых стенок толщина стекла может быть взята несколько меньше.

б) Должен быть найден наивыгоднейший размер его пластин.

в) Должны быть проработаны методы соединения стекла с несущей конструкцией и выбран тип замазки.

г) Перекрытие должно гарантировать отсутствие течи от дождя или снега.

д) Должны быть приняты меры для борьбы с капелью и с промерзанием стекла.

е) Боковые стенки могут (не обязательно) иметь двойное застекление.

Переходя к вопросам агротехники, необходимо соблюдение следующих требований.

Рис. 4. Огуречная блочная теплица германского типа

Максимальная температура, которая может быть допущена в теплице, не должна превышать: для культуры огурцов — 35°, для томата — 28°.

Средние эксплоатационные температуры должны выдерживаться в пределах: для огурцов 25°+7°, для томата 22°+5°, для лука 15°+5°, причем культура лука может выдерживать кратковременное понижение температуры до +5°.

Средняя эксплоатационная влажность должна держаться в пределах: для огурцов 85%+7%, для томата 70%+7%, для лука 75+10%.

Чередование основных культур при эксплоатации теплицы круглый год, учитывая сильное понижение освещенности и наружной температуры в период декабря, января и февраля, намечается следующее: с августа и по декабрь — томаты и огурцы, декабрь, январь, февраль — лук, щавель, и др., март и до июля — томаты и огурцы.

В связи с необходимостью начать подготовку рассады томата и огурцов с февраля желательно было бы предусмотреть возможность устройства в теплице внутренних стеклянных постоянных или переносных стен, которыми можно было бы выделить в теплице одну или несколько самостоятельных частей для поддержания нужного режима. Вот те общие устройства, которые должны быть предусмотрены при составлении проектов.

(Подписи)

Как видно из протокола, комиссия остановилась лишь на пяти типах теплиц, причем все 5 типов являются грунтовыми теплицами. Такой выбор был сделан после детального обсуждения как на имевших место собраниях, так и в самой комиссии.

Действительно, какие эксплоатационные перспективы сулят нам теплицы стеллажные и грунтовые? Если подходить к этому вопросу с точки зрения возможности механизации производственных процессов, вопрос решается сравнительно просто, так как в отдельных ящиках никакой обработки почвы с помощью машин вести не представляется возможным, тогда как в грунтовых теплицах совершенно свободно может быть применена для этой цели моторная фреза и аналогичные машины. Поливка растений весьма просто разрешается дождевальными аппаратами и увлажнителями почвы дренажным методом. Может быть осуществлен механический посев, полка и т. д. Ни один из перечисленных методов организации производственных процессов в стеллажной теплице не применим. Равным образом доставка удобрений, смена или подсыпка почвы легко осуществляются в грунтовых теплицах путем применения тачек, тележек, наконец узкоколейки и т. п., тогда как в стеллажной теплице смена почвы в ящиках при узких проходах весьма затруднительна и требует большого количества рабочей силы.

Об общем расходе рабочей силы Институтом овощного хозяйства был сделан ориентировочный подсчет, исходя из задания, что хозяйство имеет 1 га площади земли, покрытой теплицами различного типа. Этот ориентировочный подсчет дает следующие величины: Клинские теплицы на 1 га требуют в год 25 тыс. человекодней, парники на 1 га застекленной поверхности (не включая троп и дорог) — 20 тыс. человекодней, стеллажные теплицы — 15 тыс. человекодней и наконец большие грунтовые теплицы всего 5 тыс. и даже до 2 тыс. человекодней, в зависимости от степени механизации.

Как видим, разница получается огромная.

Весьма показателен в этом отношении эксплоатационный опыт крупных заграничных фирм: в Германии, Голландии, Дании, Америке большие промышленные предприятия, ведущие выращивание растений в теплицах, занимающих целые гектары, имеют теплицы грунтового типа.

Может возникнуть вопрос: почему намечено лишь 5 типов теплиц, а не больше? На это следует заметить, что комиссия исходила из положения выбрать наименьшее число типов, которые гарантировали бы возможность поддер-

жания необходимого режима для выращивания растений. С этой точки зрения следует ожидать еще большего уменьшения числа типов теплиц, как только намеченные 5 типов будут детально испытаны ближайшей же зимой и весной.

В связи с возможностью стандартизация определенных типов теплиц, а также имея в виду намеченный широкий размах тепличного строительства, исчисляемый тысячами гектаров под стеклом, вполне уместно поставить вопрос о создании необходимого числа деревообделочных и стекольных заводов, которые могли бы удовлетворить строительство стандартными деталями, из которых теплицы лишь собирались бы на месте.

Это даст не только удешевление всего строительства, но и гарантирует необходимое качество в обработке отдельных составных частей.

В заключение позволю себе остановить внимание на одной детали, которая будет иметь большое значение в тепличном хозяйстве — это замазка.

Только надежное соединение стекла с деревянным (а в будущем и металлическим) каркасом даст гарантию в уменьшении непроизводительных потерь тепла, которые даже при незначительных неплотностях могут достигнуть весьма больших величин.

К разрешению вопроса о разработке нужного состава замазки должны быть привлечены соответствующие строительные и химические н.-и. институты.

М. Хает

ДОЖДЕВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Дождевальные установки, насчитывающиеся у нас в СССР единицами, в Западной Европе и Америке чрезвычайно распространены, в особенности в огородных хозяйствах и садоводстве. В одной лишь Германии насчитывается свыше пятнадцати тысяч различных дождевальных установок. Американцы считают, что огородное хозяйство без дождевальной установки — это «слепая игра в погоду».

Значение дождевания для сельского хозяйства

Можно считать установленным, что для правильного интенсивного произрастания полевых культур требуется не менее 500 мм годовых осадков, что составляет 5 000 куб. м воды на га. Однако здесь следует подчеркнуть, что урожайность не столько зависит от того, выпали ли в том или ином году нужные 500 мм осадков, сколько от того, как это количество осадков распределилось за вегетационный период, т. е. за период произрастания культур. Необходимое количество воды для культур в различное время вегетационного периода определяется интенсивностью их роста.

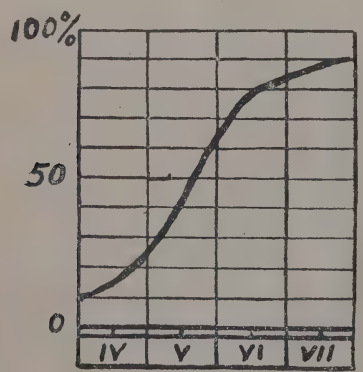


Рис. 1

Проф. Цандер дает график такого роста пшеницы и ржи по месяцам вегетационного периода. По оси абсцисс отложены месяца, а по оси ординат — рост растений в процентах, причем за 100% принимается вес воздушносухой массы растений в период снятия урожая.

Как видно из графика, кривая в мае до середины июня возрастает почти до прямой, а за вторую половину июня и июль растения прибавляются в своем весе всего лишь на 10%. Таким образом наибольшее количество воды потребуется культуре в мае и первой половине июня.

Отсюда ясно то значение, какое имеет дождевальная установка, дающая возможность додавать к естественным дождям культурам в самый острый период нуждаемости их в воде необходимое им количество осадков.

По данным В. Э. Шольц, долголетняя практика дождевания в Германии дает следующие цифры увеличения урожайности от дождевания:

Рожь	от 30% до 40%
Пшеница	» 40% » 60%
Корнеплоды	» 50% » 80%
Овощи	» 100% » 120%
Травы	» 150% » 200%
Картофель	» 200% » 00%

Опыты по дождеванию, проведенные у нас в СССР, согласно данным И. И. Лагунова, на Тингунтинской и Безенчукской опытных станциях также показали значительное увеличение урожайности в результате дождевания: урожай озимой пшеницы увеличился с 276 до 678 центнеров, при орошении слоем дождя дважды по 30 мм. Урожай же люцерны на Безенчукской станции при слое дождя от 40 до 80 мм повышался на 100—180%. Из материалов, Всесоюзного института по электрификации и механизации сельского хозяйства (ВИМЭ) по проводимым

им работам по дождеванию в Серпухове на овощных культурах, с различными дождевальными агрегатами, в настоящей статье мы касаемся работы с дождевальной установкой Лавингера, являющейся наиболее производительной из имеющихся в СССР установок с переносными трубами. Работала установка от сорокасильного электромотора харьковского завода «Электросила». Электрическая энергия в Серпухове была взята с подстанции фабрики «Красный текстильщик» фидером напряжения в 440 вольт. Через окно четвертого этажа фабрики, находящейся на берегу реки Нары, этот фидер был выведен на столб, установленный на другом берегу реки, где были расположены огороды. Со столба ток подводился к распределительной мраморной доске, помещенной в деревянном ящике. Последний был укреплен на перекладине между двумя столбами. На лицевой стороне щита были установлены три электромагнитных амперметра, счетчик киловатт-часов трехфазного тока на 440 вольт, эталонный электродинамический ваттметр и также вольтметр.

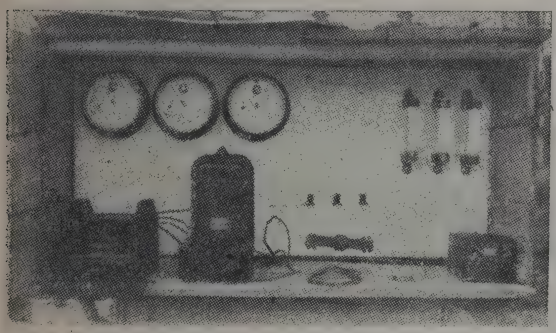


Рис 2 Вид с лицевой стороны распределительного щита с приборами

Рис. 3. Общий вид электроустановки

Техническое описание дождевальной установки системы Ланингера

Дождевальная установка системы Ланингера состоит из следующих основных частей:

1. Центробежного насоса, смонтированного на могущей быть передвинутой тележке со всасывающей и нагнетательной трубами. Всасывающая чугунная труба диаметром в 150 мм составляется из имеющегося набора разной длины труб с флянцами. Всасывающий клапан погружается в воду до самого верха. Предварительно до пуска электромотора ручным насосом выкачивается воздух из всасывающей трубы, благодаря чему во всасывающей трубе создается разрежение воздуха — вакуум. Под давлением внешнего атмосферного слоя всасывающий клапан открывается и всасывающая труба заполняется водой. После того как из трубы ручного насоса, как показано на рис. 4, покажется струя воды, запускается электромотор. После этого на водонапорной трубе открывается вентиль, пропускающий воду в магистральный надземный трубопровод.

Рис. 4 Момент засасывания воды ручным насосом. Справа — всасывающая труба, слева от насоса — водонапорная труба с водомером и вентилем

2. Надземный трубопровод состоит из совершенно одинаковых алюминиевых

труб диаметром в 125 мм, длиной 6 м каждая. Трубы соединяются посредством специальных соединительных муфт двух типов: «холостых» и «рабочих». На рис. 4 показано соединение трубы с рабочей муфтой, имеющей отверстие, куда может вставиться по необходимости либо алюминиевая заглушка, либо разбрызгивающая насадка.

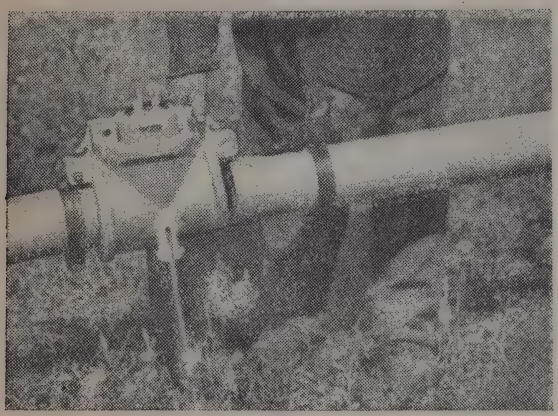


Рис. 5. Соединение труб рабочей муфтой

Соединение трубы с муфтой производится чрезвычайно быстро, в течение нескольких секунд помощью защелкивающего рычажка. Муфта уплотняется резиновыми кольцами, предохраняющими соединения от просачивания воды. Холостая муфта отличается от рабочей тем, что не имеет отверстия для насадки.

3. Насадки в установке Ланингера имеются двух родов: а) в виде показанной на рис. 4 неподвижной насадки, дающей очень мелкие капли дождя сравнительно на небольшой площади в 140—150 кв. м каждая (такой полив показан на рис. 6 и 7) и б) подвижной, вращающейся насадки, дающей полив по квадратной площади. Принцип действия такой насадки показан на рис. 8. Вода поступает через основание *4*, где разветвляется на две части. Через правое

Рис. 6. Неподвижные насадки в работе

Рис. 7. Неподвижные насадки в работе

колено вода подается в сегнерово колесико *1*. Последнее под влиянием двух струек воды, выбрасывающихся в противоположные стороны, приходит во вращательное движение.

Реактивное сегнерово колесико, вращающееся с большим числом оборотов, укреплено на шпинделе, на конце которого сидит маленькая зубчатка *2*, вращающая большую их зубчатку *3*. Последняя в свою очередь вращает находящуюся по отношению к ней под углом в 90° и связанную с ней зубчатку *5*. Точно так же зубчатка *3*, вращаясь, приводит в медленное движение главное сопло *8*. На одной оси с зубчаткой *5* сидит эксцентрик *6*, связанный помощью тяжа с языком *7* главного сопла. Эксцентрик *6*, вращаясь вместе с главным сополом *8*, то прикрывает, то приоткрывает его. Когда язычок прикрывает сопло, струя вырывается под наиболее высоким углом к горизонту (струя *г* на рис. 8). Струя в этом случае имеет наименьшую длину. Когда язычок приоткрывает сопло, струя занимает положение *в* на рисунке, т. е. наименьший

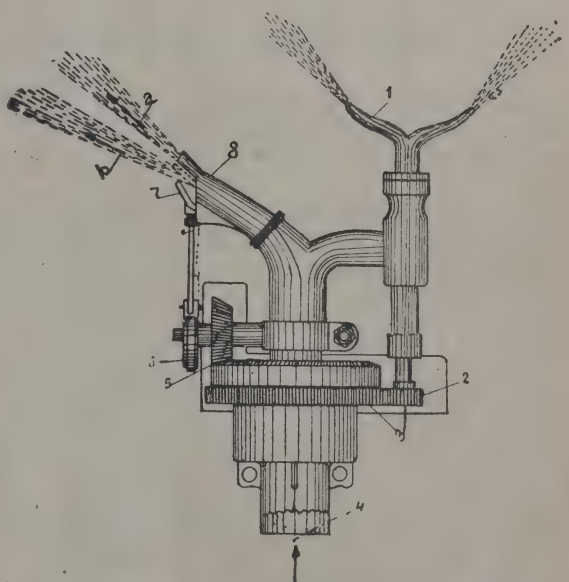


Рис. 8. Вращающаяся насадка Ланингера, дающая квадратный полив

угол к горизонту, и струя в этом случае имеет наибольшую длину. Главное сопло будет открываться, а следовательно струя будет иметь наибольшую длину

тогда, когда она направлена по диагонали ОВ к орошаемому четырехугольнику. Когда же сопло повернется по перпендикуляру ОС к четырехугольнику, язычок прикрывает сопло частично и струя будет иметь наименьшую длину (рис. 9).

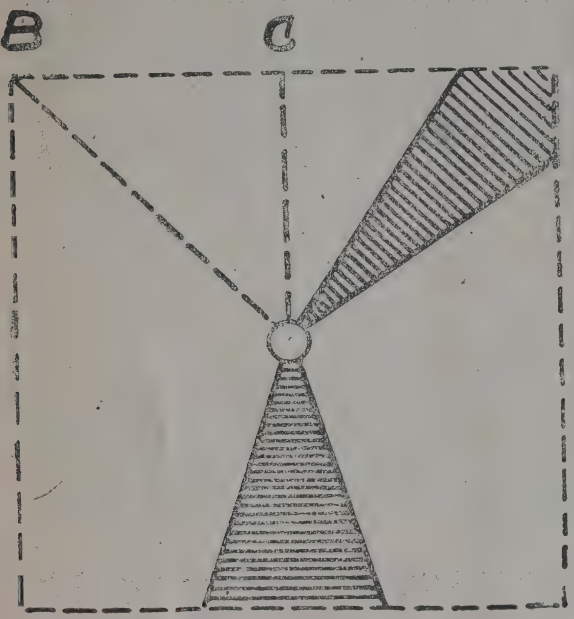


Рис. 9. Очертание площади полива квадратной насадки

Таким образом за полный оборот насадки главное сопло четыре раза полностью откроется и четыре же раза частично закроется.

Такое квадратное сопло дает очень тонкие капли дождя и имеет вследствие этого сравнительно невысокий коэфициент полезного действия благодаря сильному испарению мелких капелек.

Квадратное сопло с эксцентриком может быть снято и вместо него закреплено длинное сопло наподобие трубы, имеющее внутри семь трубок, разбивающих струю. Такое сопло дает более тяжелые капли дождя и очертание площади полива, приближающиеся к кругу.

На рис. 10 дается насадка с квадратным соплом, а на рис. 11 насадка с трубообразном соплом.

Мощность, потребляемая дождевальным агрегатом

Расход мощности при дождевании при одном и том же рельефе местности, как

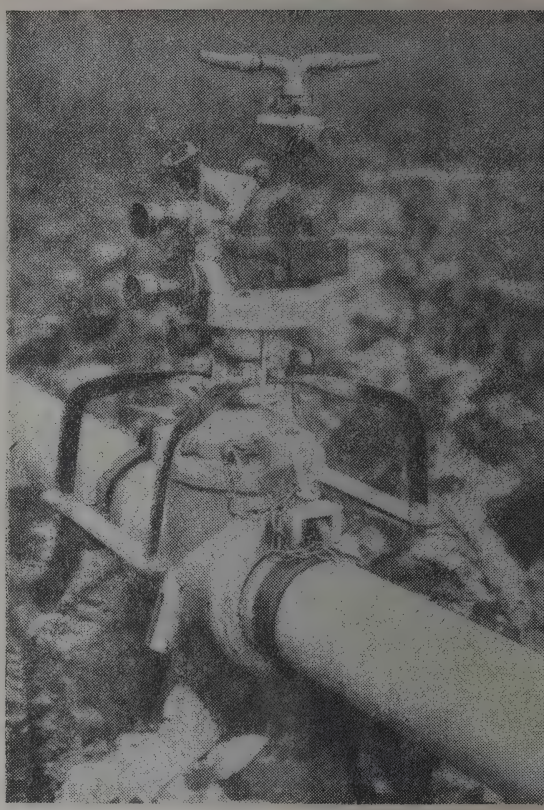


Рис. 10. Насадка с квадратным соплом, установленная на дождевальном крыле

показали проведенные испытания, сильно колеблется и является функцией а) числа оборотов насоса, б) числа работающих насадок и с) давлений в насосе.

На рис. 12 дается серия кривых, изображающих расход мощности в киловаттах, потребляемой дождевальным агрегатом в зависимости от разного числа оборотов насоса для работы двух, трех и четырех квадратных насадок. По оси абсцисс отложено число оборотов насоса. По осям же координат отложены мощность в киловаттах и площади полива в квадратных метрах. Кривые получены при одних и тех же числах оборотов насоса, при переменной работе с двумя, тремя и четырьмя вращающимися насадками. Из приведенных кривых видно, что как потребляемая агрегатом мощность, так и поливаемая насадками площадь увеличиваются с увеличением числа оборотов насоса, а сле-

Рис. 11. Насадка с соплом, дающим круговой полив в работе

довательно с увеличением давления в водонапорной магистрали.

Однако увеличение площади полива (последние взяты при одинаковых атмосферных условиях) при числе оборотов выше 1 500 незначительно по сравнению с резким увеличением потребляемой дождевальным агрегатом мощности. Точно так же незначительно увеличивается площадь полива при работе четырьмя насадками. Отсюда можно считать нецелесообразной работу с числом оборотов насоса свыше 1 500 при числе вращающихся насадок свыше трех.

На рис. 13 дается серия кривых, потребляемых агрегатом мощностей при работе неподвижных насадок. Как видно из кривых, потребляемая мощность увеличивается с уменьшением количества работающих насадок. Последнее обстоятельство об'ясняется малой производительностью насадок, вследствие чего вода, подаваемая насосом, не успевает пройти через насадки, в результате чего повышаются давления в напорной магистрали. Указанные кривые дают представление о тех мощностях, какие необходимы для работы с дождевальными агрегатами.

Подсчет удельного потребления энергии квч на 1 га при слое дождя в 20 мм

Удельный расход энергии на 1 га определяем следующим образом: подсчитываем расход энергии на один кубический метр воды:

$$S = \frac{W \cdot t}{Q},$$

где Q — часовой расход воды в $т^3$, показываемый водомером $W \cdot t$ — количество киловатт-часов, затраченных при часовой работе агрегата.

При слое дождя в 20 мм на один гектар потребуется воды: $10\,000 \times 0{,}02 = 200$ $м^3$.

Умножив полученные величины «S» на 200, получим удельный расход энергии в киловатт-часах на 1 га.

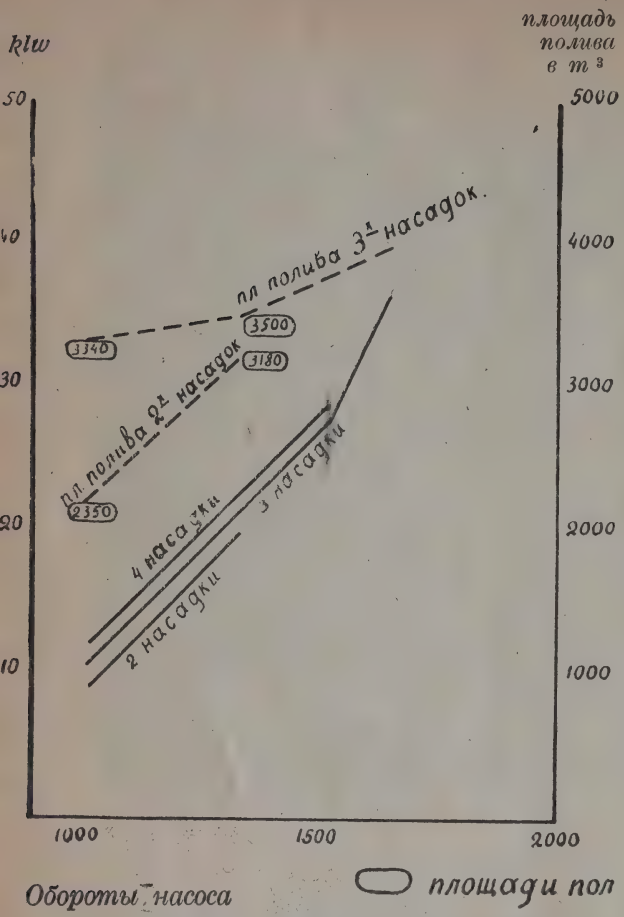


Рис. 12. Кривые потребляемых мощностей и площадей полива дождевальным агрегатом Ланнингера при работе двух, трех и четырех вращающихся квадратных насадок

На рисунках 14 и 15 приводятся кривые расхода энергии на 1 га при работе тремя и четырьмя вращающимися насадками в зависимости от оборотов насоса. Как видно из кривых, удельный расход энергии на га колеблется от 38 квтч до 68 квтч на га. Давления в насосе при этом менялись от 2,8 до 5,3 атмосфер.

Производительность дождевального агрегата Ланингера (в гектарах)

Производительность дождевального агрегата определялась по схеме, рекомендованной Ланингером. По этой схеме операция полива происходит так, как показано на рис. 16. По границе АД реки Нары подлежал орошению участок АВСД. По схеме Ланингера по АД устанавливается магистраль. Перпендикулярно к ней устанавливается дождевое крыло I—I, состоящее из тридцати труб (дождевым крылом называется сеть труб, куда вставляются работающие насадки). До начала работы по линии II—II параллельно крылу I—I устанавливается полукрыло из 15 труб. Линия труб II—II отстоит от линии I—I на расстоянии в 36 м. Расстояние в 36 м между крыльями определяется средней дальностью полета струи в 18 м. При такой дальности полета струи квадратные площади, поливаемых насадками, будут соприкасаться, мало перекрывая друг друга.

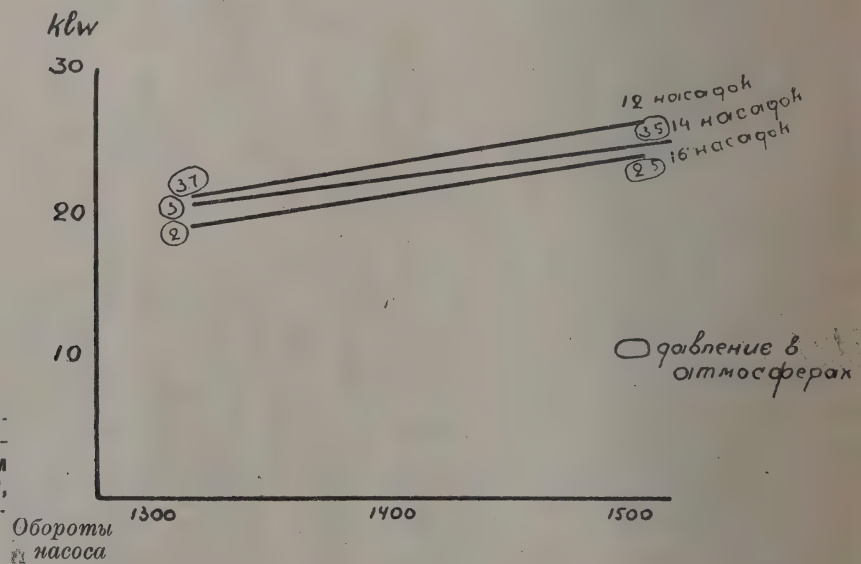


Рис 13. Кривые потребляемых мощностей дождевальным агрегатом Ланнингера при работе 12, 14, 16 неподвижных квадратных насадок

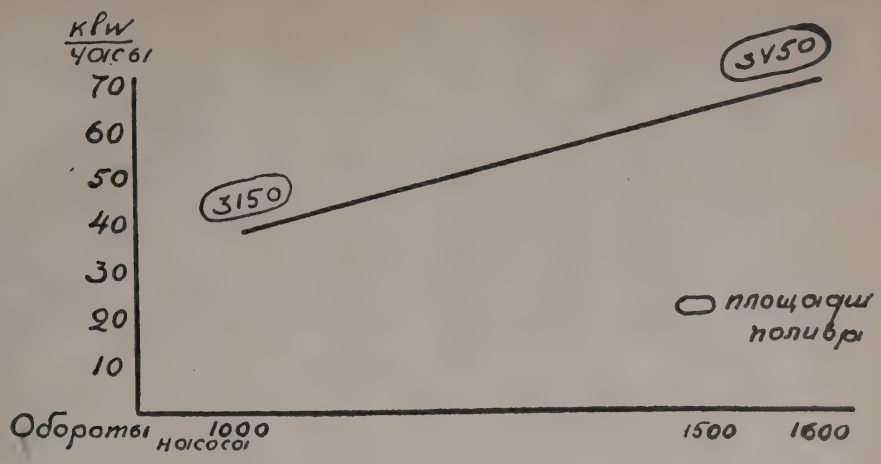


Рис. 14. Кривая расхода энергии в киловаттчасах на 1 га при работе трех вращающихся круговых насадок

Работает одновременно лишь одно полукрыло, называемое отсеком. Работа начинается на отсеке *а* крыла I—I тремя вращающимися насадками. Вращающиеся насадки поставлены через пять-шесть труб одна от другой в зависимости от длины крыла. Когда работает отсек *а* крыла I—I, трубы, расположенные вдоль водоема по линии АД, и трубы отсека *в* крыла I—I служат магистралью.

После того, как отсек *а*, работая тремя насадками, дал по орошаемой площади слой дождя в 20 мм, останавливается электромотор и насадки переносятся в отсек *в* крыла I—I. Отсеки *а* и *в* соединяются посредством имеющегося водозапорного вентиля. Таким образом как только вращающиеся насадки перенесены из отсека *а* в отсек *в*, электромотор может быть вновь запущен. Работать будет исключительно отсек *в*, так как водозапорный вентиль-муфта не пропустит потока воды из отсека *в* в отсек *а*.

В то время, как работает отсек *в*, двое рабочих, обслуживающих установку, разбирают и переносят трубы отсека *а* параллельно самим себе в положении A^2 крыла II—II, так что это крыло получается замкнутым. Когда же кончает работать отсек *в*, мотор вновь останавливается и насадки переносятся в отсек A^2 крыла II—II. Отсек же *в* крыла I—I переносится в положение $в^3$ крыла III—III.

По окончании работы отсека a^2 насадки переносятся в положение $в^2$ и т. д.

Таким путем, по указанной схеме работы из одного положения мотора и насоса при наличии шестидесяти шести

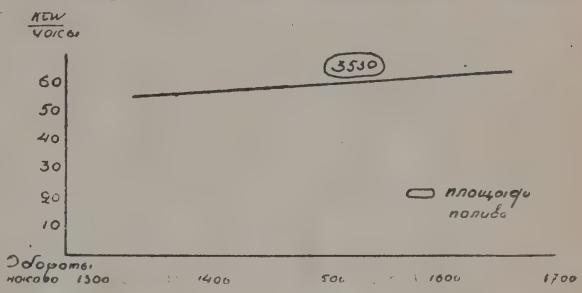


Рис. 15. Кривая расхода энергии в киловаттчасах на 1 га при работе четырех круговых насадок

шестиметровых сталь-алюминиевых труб можно оросить около четырех с половиною га. Подсчет производительности

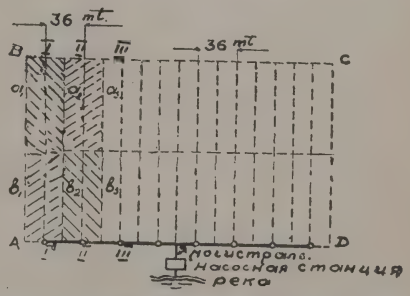


Рис 16. Схема операций полива дождеванием по способу Ланнингера

дождевальной установки Ланингера производим из расчета даваемого слоя дождя в 20 мм, при работе по вышеприведенной схеме, являющейся единственно

целесообразной, когда участок орошения расположен вдоль водоема.

Площадь F, охватываемая тремя насадками, определится по формуле:

$$F = 3\,\frac{\Pi \cdot Д^2}{4} = \frac{3 \cdot 3{,}14 \cdot 36^2}{4} \simeq 0{,}3 \text{ га}$$

(берется кругообразный полив).

Слой в 20 мм дождя при 1 500 оборотах насоса дается, согласно приведенным наблюдениям в Серпухове, в 44 минуты. Таким образом при непрерывной работе установки производительность ее за час будет:

$$\frac{60 \cdot 0{,}3}{44} = 0{,}42 \text{ га}$$

Время же, потребное для орошения площади в 4,5 га, т. е. площади обслуживаемой установкой из одного положения агрегата, при непрерывной работе будет:

$$\frac{4{,}5}{0{,}42} \simeq 10 \text{ ч. } 30 \text{ мин.}$$

Однако непрерывная работа установки при указанной схеме невозможна вследствие неизбежных простоев.

Простои эти двух рядов: 1) простои, необходимые для переноски насадок из одного отсека в другой, а также для нового засасывания воды насосом и пуска электромотора, и 2) простои, связанные с разборкой, перевозкой и установкой агрегата из одного рабочего положения в другое.

Простои первого рода можно значительно сократить, если предусмотреть двойной комплект насадок.

Как показали проведенные работы, для переноски насадок, нового засасывания насоса и пуска установки требуется около десяти минут. Из одного положения дождевального агрегата возможно провести работу с шестью-семью крыльями, что требует 12—24 десятиминутных простоев. Время же, необходимое для разборки, перевозки и новой сборки агрегата уже на новом месте, составит согласно данным Серпуховского филиала ВИМЭ, около 14 часов.

Принимая максимальный сезон для дождевания в 3 600 часов (такой продолжительный шестимесячный сезон возможен на Кавказе и на юге для ранних и поздних культур), мы получаем производительность брутто агрегата в га при слое дождя в 20 мм:

$$\frac{3600 \cdot 4.5}{10{,}5 + 2 + 14} \simeq 600 \text{ га}$$

Необходимо указать, что за шестимесячный сезон работы на ранних и затем на поздних культурах придется дать культурам слой дождя примерно в 100 мм, что составит пять поливов по 20 мм.

Таким образом производительность нетто дождевального агрегата за указанный сезон будет:

$$\frac{600}{5} \simeq 120 \text{ га}$$

Стоимость эксплоатации на 1 га

Стоимость эксплоатации на 1 га сложится из: 1) стоимости энергии на га; 2) стоимости обслуживающего персонала; 3) амортизационных отчислений и 4) стоимости смазки.

1. Расходы энергии на га при 20-миллиметровом дождевании берем в 60 квтч.

При стоимости киловаттчаса в 5 копеек стоимость энергии на га при 20-миллиметровом дождевании будет: $60 \times 5 = 3$ рубля.

Для слоя же дождя в 100 мм стоимость энергии на га будет: $3 \times 5 = 15$ руб.

2. Для обслуживания дождевальной установки при работе от электромотора достаточно двух рабочих. Причем один из рабочих должен уметь обращаться с электромотором и насосом. Таким образом при работе в две смены всего потребуется четверо рабочих. Пятый же рабочий потребуется лишь для замещения выходных дней остальных.

Считая, что трое рабочих будут получать по 80 рублей, а других двое, на обязанности которых лежит запускать агрегат и ответственность за него, по 100 рублей, получим следующую стоимость обслуживающего персонала:

3 рабочих по 80 руб. в месяц — шесть месяцев	1 440 р.
2 рабочих по 100 руб. в месяц — шесть месяцев	1 200 »
Итого	2 640 р.

Накладные расходы на рабсилу принимаем в 21% от общей стоимости обслуживающего персонала, что составит: 2 640. 0,21 ≅ 554 руб.

Таким образом все расходы на рабсилу составят: 2 640 + 554 = 3 194 рубля.

Считая производительность нетто установки в сезон 120 га, получим стоимость обслуживающего персонала на 1 га:

$$\frac{3\,194}{120} \cong 26{,}6 \text{ руб.}$$

3. Амортизационные отношения на га исчисляются из расчета полного погашения полной стоимости установки в течение пяти лет. Стоимость дождевальной установки вместе с насосом равна около 10 000 рублей. Таким образом годовые амортизационные отношения на га выразятся в сумме:

$$\frac{10\,100}{120{,}5} = 16{,}7 \text{ руб.}$$

4. Стоимость смазки, как показали проведенные работы, можно принять по рублю на га за сезон. Таким образом полная стоимость эксплоатации на га при пятикратном поливе слоем дождя в 22 мм выразится в сумме:

15 + 26,6 + 16,6 + 1 = 59,2 руб.

Выведенная стоимость эксплоатации на га относится к двум вегетационным периодам: ранних и поздних культур. Если же отнести полную стоимость эксплоатации к одному вегетационному периоду, стоимость эксплоатации на один га уменьшится вдвое и будет равняться:

$$\frac{59{,}2}{3} = 29 \text{ руб. } 60 \text{ коп.}$$

Из этой цифры и надо исходить при определении экономичности дождевальной установки. В сравнении с приведенными в начале статьи данными по увеличению урожайности, как результат дождевания, полученная примерная стоимость эксплоатации является конечно незначительной.

Заключение

Как видно из приведенных подсчетов, утверждения германской практики, что дождевальные установки быстро окупаются полностью в один-два года, не лишены основания и в условиях СССР. Однако из тех же подсчетов видно, что по производительности даже одна из наиболее производительных из работающих в Западной Европе дождевальных установок мало подходит для наших гигантов-совхозов. Поэтому в порядке дня сейчас стоит вопрос о создании мощного советского дождевального агрегата, работающего в системе электронасосных станций. Точно так же в порядке дня стоит вопрос об использовании водоемов уже существующих систем самотечного орошения для целей дождевания. Над этими вопросами и работает в настоящий момент Всесоюзный институт по электрификации и механизации сельского хозяйства.

Д. Фишбейн

ОПЫТЫ ЭЛЕКТРОСИЛОСОВАНИЯ В ХОЗЯЙСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В «Соц. земл.» за № 267 от 27 сентября с. г. помещены результаты совместной работы кормовой лаборатории ВИМЭ и научно-исследовательского сектора Московского института крупного молочного и мясного скотоводства по вопросу электросилосования веток; так как этот вопрос привлекает к себе серьезное внимание нашей общественности, мы считаем необходимым поделиться результатами работ по электросилосованию, которые проводятся Союзсельэлектро в крупном молочном совхозе им. Фрунзе (Ив.-Вознес. обл.).

Мы считаем, что вопрос о возможности электросилосования кормов всех видов, включая и веточный корм, разрешен, так как за границей уже около 10 лет ведутся опытные и хозяйственные работы по электросилосованию. Поэтому мы поставили перед собой задачу изучения применения электросилосования в условиях хозяйственной обстановки крупного животноводческого совхоза.

Электросилосование ведется с мая с. г. Были построены 4 опытных электросилосных башен, емкостью каждая около 4 тонн.

За два месяца было подвергнуто электросилосованию и скормлено коровам свыше 16½ тонн различных кормов.

Засилосованы были: ветка, осока, осока с веткой, осока с веткой и соломой, ветка с соломой и т. д.

Произведены анализы засилосованных кормов, кала и молока.

Результаты электросилосования и скармливания электросилосов скоту дали вполне удовлетворительные результаты, несмотря на ряд серьезных затруднений в проведении опытного кормления. Ввиду нахождения скота на пастбище приходилось под опытное стадо брать скот из коровников ветлечебницы. Недостаток в совхозе работников — зоотехников и кормовиков, отсутствие рабсилы и транспорта для заготовки веток и пр.— все это не давало возможности нормально проводить серьезную опытную работу.

Приводим данные некоторых анализов электросилоса, произведенных кафедрой общей зоотехники ИВСХИ.

Ветки березы и осины. Состав первоначальных веществ в электросилосе был таков (в процентах):

Сырых питательных веществ						Переваримых питательных веществ					
Вода	Протеин	Жир	Безазот. экстр.	Клетчатка	Зола	Протеин	Жир	Безазот. экстр.	Клетчатка	Белок	Крахм. эквив.
63,5	3,15	1,14	17,57	13,34	1,3	1,2	0,43	8,95	3,64	0 82	6,18

Отсюда можно сделать вывод, что такой электросилос представляет собой об'емистый сочный корм с широким белковым отношением, по содержанию переваримых питательных веществ ближе всего стоящим к зеленым и квашеным кормам, в отношении переваримых протеина и жира превосходящий среднюю яровую солому.

Электросилос из веток с соломой. Состав первоначальных веществ в этом электросилосе (в процентах):

Сырых питательных веществ						Переваримых питательных веществ					
Вода	Протеин	Жир	Безазот. экстр.	Клетчатка	Зола	Протеин	Жир	Безазот. экстр.	Клетчатка	Белок	Крахм. эквив.
56,4	3,0	1,71	22,07	15,39	1,43	1,61	0,69	9,72	6,18	0,69	8,28

Этот электросилос из веток с соломой, приближаясь по количеству воды в нем к сочным кормам, с очень широким белковым отношением, по содержанию переваримых питательных веществ близко подходит к зеленым и квашеным кормам, стоя в некоторых отношениях (содержание переваримого протеина, жира, белка) выше корнеплодов и некоторых видов соломы.

Анализ другого электросилоса тоже из веток с соломой дает несколько иные результаты при следующем составе первоначальных веществ в этом электросилосе (в процентах):

Сырых питательных веществ						Переваримых питательных веществ					
Вода	Протеин	Жир	Безазот. экстр.	Клетчатка	Зола	Протеин	Жир	Безазот. экстр.	Клетчатка	Белок	Крахм. эквив.
43	4,07	1,98	28,62	20,38	2,01	2,02	0,92	12,94	8,11	0,91	10,26

Отсюда можно сделать вывод, что электросилос из веток с соломой, занимая по количеству воды среднее положение между сочными и сухими грубыми кормами, ближе подходит к первым, имеет широкое белковое отношение, сравнительно большое содержание крахмальных эквивалентов, количеством протеина и жира превосходит корнеклубнеплоды, подходя близко к зеленым и квашеным кормам и некоторым видам соломы злаковых.

Таким образом мы видим, что прибавление соломы (ржаной) к веточному электросилосу увеличивает его кормовую ценность. Такой электросилос отличается сравнительно высоким крахмальным эквивалентом (10,26%).

Не приводя результатов многих анализов, в основном повторяющих приведенные, мы на основании вышеуказанного можем сделать общие выводы, что электросилос представляет собой сочный корм, отличается широким белковым отношением. Коэфициент переваримости питательных веществ хотя и не высокий, но превосходит таковой у соломы, мякины, плохих сортов сена, частью у зеленых кормов и обычного силоса. По крахмальным эквивалентам и по содержанию переваримых питательных веществ образцы электросилоса наиболее близко подходят к зеленым квашеным кормам, часто превосходя и некоторые сорта соломы.

Электросилосование велось в опытных деревянных башнях с двойными стенками, между которыми утрамбовывалась глина. Заполнялись башни силосорезкой типа «Папек», которой измельчался и веточный корм.

Применялся переменный трехфазный ток в 220 вольт.

Электроды брались трубчатые и сетки по 6 электродов на башню.

Башни находились под током в среднем от 15 до 20 часов. Через два дня после окончания электросилосования корм задавался скоту. Электросилос имел приятный запах свежеиспорченного хлеба. Суточный кормовой рацион по группе скармливания электросилоса состоял из силоса — 20 кг и отрубей — 3 кг.

В первые два дня силос веток неохотно поедался скотом, но затем поедался сравнительно хорошо. Электросилос же осоки с первых же дней поедался охотно и без остатков.

За весь период опытного кормления желудочных заболеваний у подопытного стада не замечалось.

Влияние всех видов электросилоса на высоту удоев установить не удалось из-за неудачно подобранного стада и частой смены выделенных совхозом бригад по обслуживанию опытного стада, но мы располагаем данными, позволяющими притти к выводу о положительном влиянии скармливания некоторых видов электросилоса на высоту удоя. Так 21 июня с. г. была выделена в совхозе группа в 10 коров со средним суточным удоем по группе в 3,5 кг. Во второй и третий дни опытного кормления этих коров электросилосом из веток (с суточным рационом в 20 кг электросилоса + 3 кг отрубей) можно было констатировать небольшое понижение среднего суточного удоя по группе, но уже с четвертого дня опытного кормления удои достигают первоначального уровня и дают последующее повышение, как это видно из следующих цифр:

Средний суточный удой группы перед началом опытного кормления	3,5 кг
на 2-й день » »	2,85 »
» 3-й » » »	2,95 »
» 4-й » » »	3,50 »
» 5-й » » »	4,12 »

Что касается жира в молоке, то оно было в среднем до начала опыта 4,1%, а 21 июня при снятии коров с опыта — 4%.

Затем 25 июня была выделена вторая опытная группа в 10 коров, кормившаяся электросилосом из веток с соломой (с суточным рационом в 20 кг электросилоса + 3 кг отрубей).

В этой опытной группе не было понижения суточного удоя, которое наблюдалось в первой группе после начала опыта; напротив, с первого же дня скармливания этого электросилоса наблюдалась определенная тенденция к повышению удоя, что подтверждается следующими цифрами:

Средний суточный удой группы перед началом опытного кормления	2,95 кг
на 2-й день » »	3,25 »
» 3-й » » »	4,30 »
» 4-й » » »	4,75 »

До начала опытного кормления этой группы коров в молоке было 3,8% жира, содержание которого при снятии коров с опыта повысилось до 4,02%.

Следует еще оговориться, что некоторые коровы были близки к окончанию лактационного периода.

Расход электроэнергии на подогрев различных кормов колебался на 1 тонну от 12 до 32 квт/ч. Средняя цифра расхода энергии на подогрев по всем опытам электросилосования кормов на 1 тонну равна 22,56 квт/ч.

Стоимость электроэнергии на 1 тонну электросилосования различных кормов при стоимости 1 квт/ч в 7 коп. колеблется от 84 коп. до 2 руб. 24 коп.

Общая стоимость 1 тонны электросилоса, включая амортизацию стоимости башни и всего электрооборудования, а также работу электросилосорезки, обходится в 4 руб. 39 коп.

В то же время стоимость силосования 1 тонны корма в 300-тонных башнях без электрообогрева обходится в 5 руб. 20 коп.

Такая разница об'ясняется высокой стоимостью башни и длительностью естественного силосования массы.

Гибкость работы небольших электросилосных башен выдвинула вопрос о дополнительной постройке еще 8 электросилосных башен несколько большего размера.

В настоящее время ведутся работы по подготовке опыта электросилосования в 300-тонной башне.

Первым практическим результатом наших опытов является полное обеспечение кормом всего стада совхоза. Если в прошлом году совхоз страдал от недостатка корма, то в этом году кормление скота благодаря электросилосу обеспечено.

Конечно еще не все вопросы электросилосования кормов ясны, и требуется продолжение работы в условиях круп-

ного хозяйства, обеспечив ей должное внимание не только научных работников, но и всего техперсонала и администрации совхоза.

Кроме совхоза им. Фрунзе приступлено к опытам в другом опытном совхозе «Большевик» возле г. Серпухова, где сконструированы три электросилосных башни по 6 тонн каждая. Здесь в ближайшие дни начнется опытное силосование и кормление электросилосом коров также в условиях хозяйственной обстановки.

В этих башнях благодаря их особой конструкции мы надеемся разрешить спорный вопрос о том, имеется ли кроме теплового действия электрического тока на силосуемую массу еще и электрохимическое, что особенно важно при электросилосовании веток. Существует мнение, что под действием электрического тока целлулоза сырого волокна корма разлагается и обращается в легко переваримые углероды.

Мы думаем, что, независимо от необходимости проведения еще ряда опытов по электросилосованию, уже полученные результаты имеют громадное практическое значение, так как приводят к следующим основным выводам.

1. Электросилосование дает вполне удовлетворительный по качеству и дешевый корм[1].

2. Благодаря незначительной продолжительности процесса силосования могут быть многократно в течение одного года использованы одни и те же башни, что очень сильно сокращает капиталовложения в строительство.

3. Скот хозяйства, обеспеченного электроэнергией, не может находиться под угрозой бескормицы.

[1] Из сырья, обычно не используемого для простого силосования.

Н. Аронович

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОПАХОТНОЙ ЛЕБЕДКИ „СИМЕНС-ШУККЕРТ[1]

(Из опыта работы на Хортицкой станции электрификации сельского хозяйства)

В отчетах испытания прошлого года и в периодической печати уже помещались описания электропахотного аггрегата фирмы Сименс-Шуккерта, ввиду чего мы ограничимся описанием отдельных частей лишь в об'еме, необходимом для дальнейшего изложения.

Основная схема агрегата вкратце заключается в следующем: от передвижной трансформаторной подстанции 6 000/1 000 вольт, при помощи мачтового треншальтера, приключаемой к линии 6 000 вольт, отходят два отрезка кабеля: один, длиною 300 м, прокладывается параллельно линии передачи и приключается к лебедке № 1 (ближайшей к трансформатору), второй отрезок кабеля, длиной 800 м., прокладывается по полю перпендикулярной к линии передачи на расстоянии длины борозды (500 м), а остальной отрезок в 300 м. аналогично первому подводится к лебедке № 2. Между лебедками при помощи троса движется плуг. Таким образом плуг движется в направлении, перпендикулярном линии передачи, а лебедки передвигаются вперед параллельно этой линии. Лебедка каждый раз передвигается на расстояние, равное удвоенной ширине борозды. При указанной схеме может быть вспахано без передвижения трансформаторной подстанции около 30 га [(300 + 300) × 500 м]. По вспашке половины этой площади необходимо перекинуть кабель через плуг.

А. Механическая часть.

Лебедка состоит из массивной рамы, укрепленной на 4-х колесах, из которых задние являются ходовыми (рис. 1). Передние, меньшие колеса, снабжены с'емными шпорами по 4 на колесо, высотой 8 см. и укрепленными вдоль обода колеса при помощи болтов чеками. Шпоры имеют своим назначением препятствовать сдвигу лебедки в направлении движения плуга, но, как показал опыт, такой сдвиг, особенно на мягком или влажном грунте, при сильных толчках имеет место, для устранения чего необходимо увеличить высоту шпор примерно в 2—2½ раза. Каждое заднее колесо снабжено по ободу постоянными накладками толщиной 1,2 см, расположенными в косом направлении и, кроме того, 8 с'емными шпорами высотой 6,5 см, укрепляемыми поперек обода. На мягком песчаном грунте, когда лебедка под влиянием собственной тяжести глубоко погружается в почву, указанные шпоры зачастую оказываются недостаточными для продвижения лебедки, ввиду чего их высоту также следует увеличить.

Упомянутый выше сдвиг лебедки при толчках касается почти исключительно передних колес, которые в отдельных случаях сдвигаются на расстояние до 1 м, и таким образом вся лебедка оказывается повернутой на угол до 20°. Такой сдвиг, кроме недостаточной высоты шпор, об'ясняется также неравномерным распределением веса лебедки, на заднюю ось которой приходится, особенно при загрузке заднего седла кабелем до ⅔ всего веса, вследствие чего точка приложения тягового усилия весьма удалена — в горизонтальной плоскости — от центра тяжести лебедки. Это обстоятельство должно быть учтено при разработке советской конструкции лебедки, причем следует тщательно прора-

[1] Выводы и предложения печатаются в порядке обсуждения. — Ред.

ботать вопрос о месте укрепления оси направляющего ролика.

На основной раме смонтировано все механическое и электрическое оборудование.

Механическое оборудование состоит из барабана шириной 25 см и диаметром 150 см, насаженного на ось задних колес (рис. 2). На барабане намотан стальной трос миаметром 2 мм и проходящий далее на желобок направляющего ролика. Дно желоба в месте касания троса расположено — в горизонтальной плоскости — примерно в середине барабана по его ширине. Таким образом трос при наматывании может отклоняться к правой или левой щеке барабана. Отсутствие аппарата, направляющего трос, является самым существенным недостатком лебедки, вызывающим частые аварии и непроизводительные затраты времени.

Обычно витки троса при намотке сначала кладутся около одной щеки. По достижении определенной высоты последние витки с силой срываются вниз к противоположной щеке барабана. Такое периодическое сбрасывание сопровождается резкими толчками, вызывающими сильное сотрясение всего механизма. Вместе с тем такая намотка приводит к тому, что верхние витки, попадая на меньший диаметр, остаются в ненатянутом состоянии, перемешиваются с последующими витками и образуют петли. В результате последующие витки оказываются под предыдущими, что приводит к сминанию троса, а при обратном вращении барабана высвобождение зажатых витков требует значительной добавочной мощности и также сопровождается сильными сотрясениями всего механизма. Образовавшиеся петли при вращении барабана с силой ударяются в предохранительное заграждение по окружности барабана и, выступая наружу, захватывают и ломают части ограждения, а иногда и другие детали механизма. Опыт Покровска, ст. Щербиновки и остр. Хортицы показал, что в течение месяца предохранительное заграждение повреждалось по нескольку раз. При захватывании петлей деталей механизма трос зачастую сплющивается и, следовательно, понижается его механическая прочность. Образовавшиеся петли сжимаются последующими витками, что приводит к недопустимому изгибу троса, а следовательно, его быстрому износу.

Стоящий спиной к барабану лебедочник не может своевременно заметить образование петель, в связи с чем для выправления последних требуется обычно размотка и вторичная намотка, отрезка троса длиной 100—150 метров. Для выполнения этой операции необходимо не менее 1—1,5 часа.

Из вышеизложенного следует, что наличие направляющего аппарата необходимо признать совершенно обязательным для советской конструкции лебедок. Такой аппарат, кроме устранения непроизводительных потерь времени, быстрой изнашиваемости троса и высоких расходов на текущий ремонт, приведет к более спокойной работе мотора и устранит сильные сотрясения лебедок, влияющие на срок ее износа.

При холостом вращении барабана с целью равномерной размотки троса, производится автоматическое торможение при помощи ленточного тормоза, укрепленного на наружной стороне одной из щек барабана. При рабочем ходе последнего, тормоз свободно вращается вместе с ним, при вращении же в обратную сторону (холостой ход) он удерживается на месте специальной собачкой (рис. 3).

Тормоз состоит из деревянной колодки, обтянутой стальной лентой. Несмотря на свою простоту тормоз должен быть рассчитан на весьма точную регулировку: при сильно затянутом тормозе происходят большие потери мощности и энергии на размотку троса, при ослаблении же его барабан при толчках вращается по инерции, и освободившийся трос образует петли. В полученной из Германии лебедки регулировка производилась путем затяжки болтового соединения, стягивающего концы ленты. При этом способе вследствие отсутствия какой-либо упругости точная и продолжительная отрегулировка оказалась невозможной. При испытании лебедок в Покровске было предложено укрепить в болтовом соединении пружину, что значительно

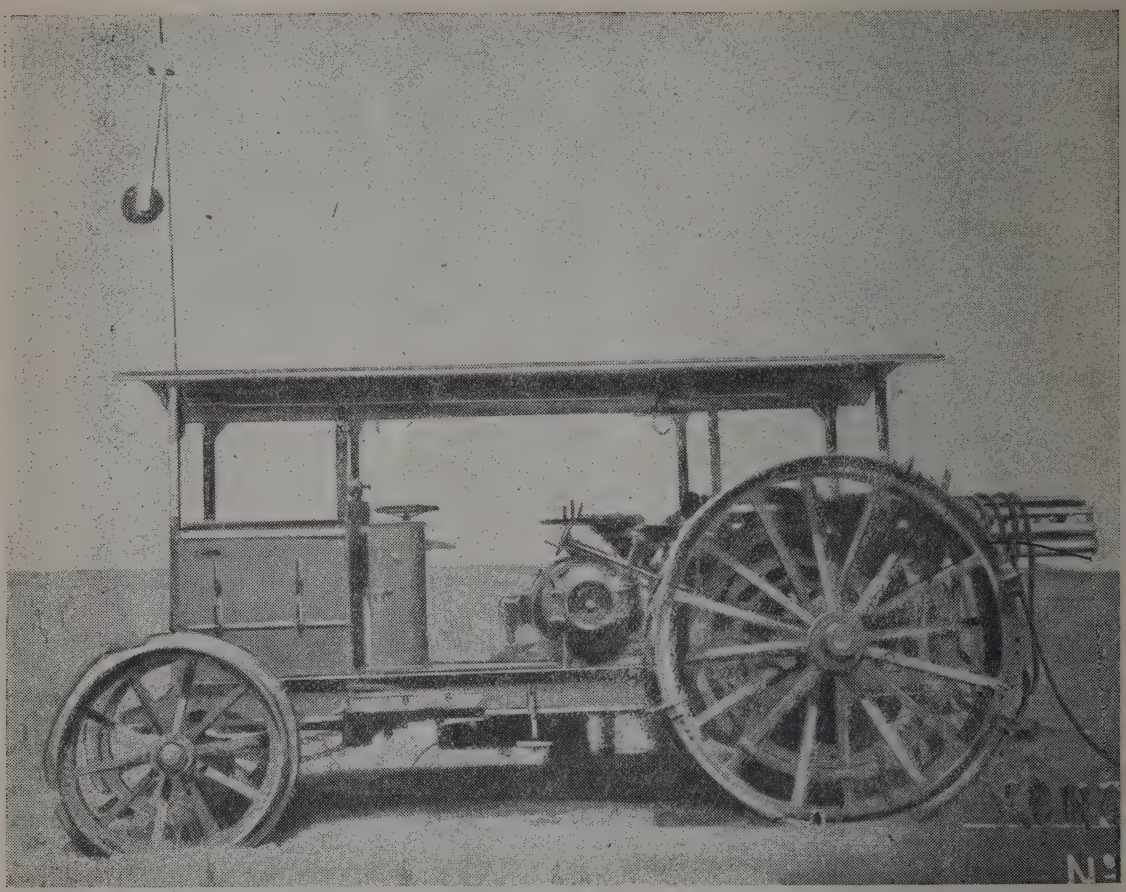


Рис. 1. Общий вид электролебедки «Сименс-Шуккерт»

улучшило работу тормоза, но все же устойчивая регулировка продолжает оставаться невозможной, что приводит к образованию петель троса при холостом ходе барабана. При разработке советской конструкции тормоза следует внести в нее коренное улучшение, например путем применения электрического торможения.

При остановке мотора барабан, вследствие упругости троса, начинает вращаться в обратную сторону, освобождая трос, для устранения чего на лебедке предусмотрен еще расположенный рядом с контролером (рис. 4) ручной тормоз. Последний состоит из рычага, при помощи системы тяг прижимающего деревянную колодку к внутренней стороне обода барабана. По мысли конструктора, очевидно, небольшой груз у рукоятки тормоза должен был создавать необходимое тормозное усилие. Как показал опыт, даже при сильном нажатии на рукоятку рычага, создаваемое усилие является совершенно недостаточным. Ввиду того что значительное увеличение груза затруднит управление тормозом, для улучшения существующей конструкции тормоза можно рекомендовать изменить соотношение плеч рычага или удлинить его плечо с рукояткой.

Весь механизм приводится в движение следующей системой зубчатой передачи: бронзовая шестерня на валу мотора сцепляется со стальной зубчаткой, насаженной на главный передаточный вал (рис. 5). На последнем расположены две зубчатки, приводящие в движение барабан, щеки которого разного диаметра и имеют по ободу зубчатую нарезку. Одна зубчатка свободно насажена на передаточный вал и при помо-

щи рычага и хомутика, укрепленного на ее шейке, может быть сцеплена с зубчатой нарезкой щеки большого диаметра. При этом сцеплении получаем среднюю скорость 0,9 м/сек. Вторая зубчатка несколько большего диаметра свободно насажена на передаточном валу, но лишена движений в стороны и постоянно сцеплена со щекой барабана меньшего диаметра. Таким образом при работе на первой скорости (0,9 м/сек) эта зубчатка все время вращается вхолостую. Сцепление ее с валом производится кулачковой муфтой, приводимой в движение помощью хомутика и рычага. В этом случае мы получаем движение барабана на второй скорости в среднем около 1,6 м/сек. Кроме этих зубчаток на концах передаточного вала свободно насажены еще две малые шестерни диаметром 20 см, также при помощи хомутика и рычагов сцепляемые с зубчаткой большего диаметра (64 см), на

Рис. 2. Барабан с тросом (вид сзади лебедки)

Рис. 3. Ленточный тормоз с собачкой

одном валу с которой жестко укреплена малая зубчатка диаметром 24 см. Последняя внутренне сцепляется с литыми зубьями круглого обода, диаметром 160 см, укрепленного на спицах заднего колеса, приводимого таким образом в движение со скоростью 0,5 м/сек.

Весь передаточный механизм лебедки состоит, следовательно, из 14 зубчаток: двух, приводящих в движение главный передаточный вал, по две — для первой и второй скорости и по четыре для приведения в движение каждого заднего колеса. Вся эта сложная система ничем не защищена (если не считать крыши лебедки) и открыта для воздействия пыли и атмосферных осадков.

Как показал опыт, это обстоятельство является весьма крупным дефектом, особенно при работе на песчаной почве, как это имело место на остр. Хортица. Частицы песку, попадающие в тавот, превращаются в своего рода напильник, чрезвычайно быстро срабатывающий зубья. Следует иметь в виду, что начавшееся срабатывание зубьев приводит к ударам их друг о друга, и дальнейший износ идет все более ускоряющимся темпом. На рис. 6 изображены обе зубчатки передаточного вала первой скорости после вспашки агрегатом 50 га на мелкую глубину и 12 га под виноград.

Быстрый износ зубчаток следует отнести также и к неправильному их взаимному сцеплению, обусловленному недостаточно точным профилем зубцов и невысоким качеством материала. Доказательством этого служит хорошая сохранность главной зубчатки передаточ-

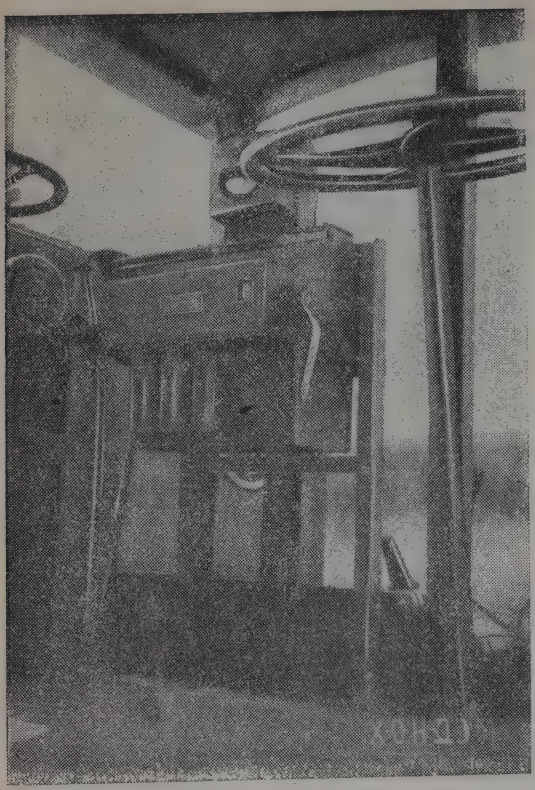


Рис. 4. Передняя часть мостика управления. Слева — ручной тормоз, посередине — мясляник с автоматом и амперметром, справа — штурвал рулевого управления передних колес

ного вала, изготовленной из стали высокого качества.

Следует отметить, что зубья этой шестерни имеют трапецоидальный профиль, что не обеспечивает правильного сцепления с зубьями нормального профиля бронзовой шестерни и способствует весьма быстрому износу последних.

Зубчатка передаточного вала первой скорости имеет еще специфическую особенность. Будучи не совсем точно и недостаточно плотно (вследствие недостаточной жесткости системы рычагов) сцеплена с зубчаткой на ободе барабана, она понемногу срабатывается на конус (см. рис. 6), вследствие чего выдавливается кнаружи, что способствует еще более быстрому изнашиванию на конус зубьев обоих шестерен и, уменьшая площадь сцепления, понижает коэфициент полезного действия передачи. К концу вспашки вышеуказанных 12 га сцепление шестерен происходило лишь по немногим более половины боковой поверхности зубьев. Во избежание этого во время испытаний пришлось ставить на передаточном валу деревянную удерживающую прокладку, на выемку и установку которой при каждой остановке мотора затрачивалось в сумме значительное количество времени.

Что касается шевронного сцепления этих зубьев, то оно несомненно повысит коэфициент полезного действия зубчаток и удлинит сроки износа, но, с другой стороны, повысит стоимость их изготовления и ремонта и усложнит последний.

Вышеуказанные дефекты зубчатой передачи способствуют быстрому износу не только самих зубчаток, но и всей конструкции лебедки, поскольку вызывают сильные стуки и сотрясение всего механизма. В последнее время перед ремонтом зубчаток (зубья были наварены сталью) непривычному человеку трудно было выстоять на лебедке даже несколько минут, вследствие постоянного дрожания лебедки. Даже для лебедочников, привыкших к сотрясениям механизма, дрожание контролерного штурвала, который они вынуждены во время работы мотора держать обеими руками, резко ухудшает условия работы.

Следует упомянуть, что в описываемой конструкции чрезвычайно затруднен ремонт зубчаток барабана, так как для этого необходимо снять с вала и

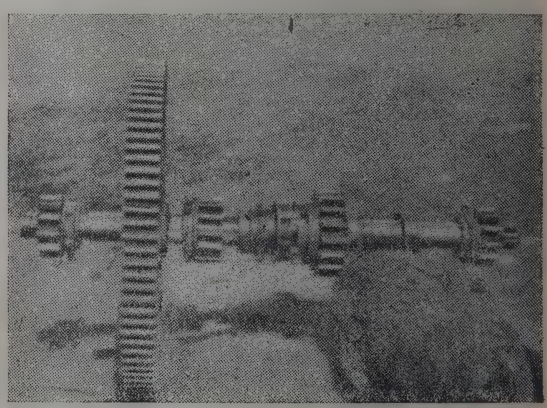


Рис. 5. Главный передаточный вал

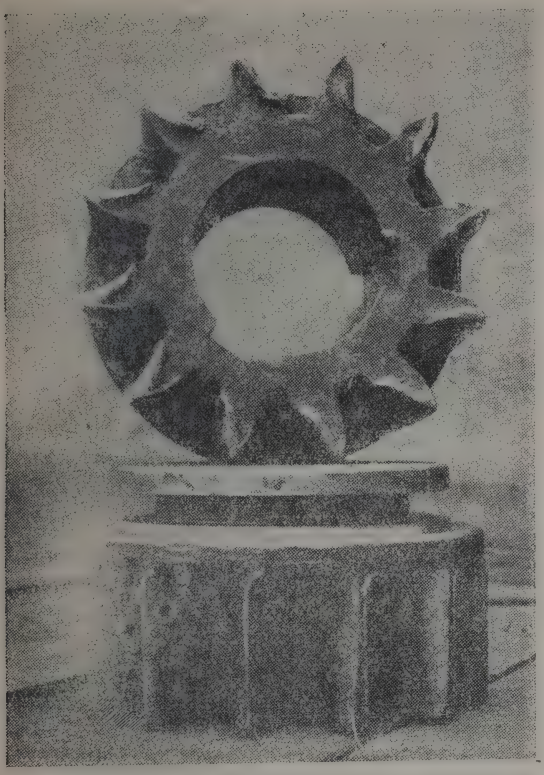


Рис. 6. Зубчатки первой скорости до наварки

затем вновь насадить громадное заднее колесо. Если учесть, что под'емные приспособления должны быть рассчитаны на грузопод'емность порядка 6—8 тонн, а также необходимость сложных приспособлений для снятия с вала заднего колеса, следует признать, что в условиях большинства сельских районов производство этих операций окажется невозможным. Между тем устройство щек барабана раз'емными из двух половин, плотно скрепленных болтами, резко упростило бы вышеуказанную операцию.

Вышеописанные зубчатки приводятся в сцепление системой рычагов, четыре рукоятки которых укреплены на специальной стойке. Следует отметить специальное устройство, благодаря которому после перевода одного рычага перевод других становится невозможным впредь до возвращения первого рычага в холостое положение. По обе стороны стойки расположены маховички с рукоятками для приведения в действие тормозов задних колес (см. рис. 7).

У присланной лебедки ушко троса прикреплялось к плугу помощью обыкновенной серьги с болтом. Такой способ оказался нерациональным, поскольку трос при наматывании подвергается крутящим усилиям, которые, суммируясь, могут привести к деформации троса. Ввиду этого, была установлена дополнительная вращающаяся серьга из двух половин (см. рис. 8), каковая себя оправдала на практике. Весь механизм лебедки защищен лишь крышей, каковая, вообще говоря, не предохраняет от попадания атмосферных осадков и при косом направлении дождя вся лебедка заливается водой. Необходимо по краям крыши предусмотреть брезентовые свертывающиеся шторы, в одну из которых, обращенную в сторону плуга, вставить окно из целлулоида.

В заключение отметим, что установленный на валу мотора, по условиям советского заказа, шкив для привода с/х машин не удовлетворяет своему назначению, поскольку переднее колесо не дает возможности подвести ремень от шкива указанных машин.

Ь. Электрическая часть

Электрическая часть состоит из следующих основных частей:

а) мачтовых треншальтеров со штангой,

б) передвижной трансформаторной подстанции,

в) кабеля с муфтами,

г) электрооборудования на лебедке.

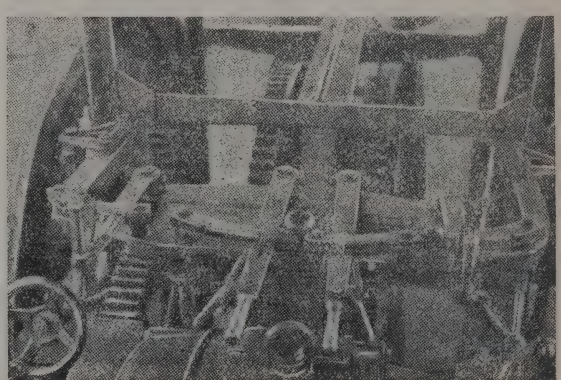


Рис. 7. Общий вид стойки рычажного управления

Рис. 8. Вращающаяся серьга

а) Мачтовые треншальтеры

Мачтовые раз'единители представляют собою два комплекта вдвигающихся друг в друга трехполюсных рогообразных контакта, монтированных на металлической раме (см. рис. 9). Один комплект приключается к сети, а другой при помощи гибких изолированных кабелей к выводному устройству на крыше тележки. Последнее состоит из откидной[1] рамы с монтированными на ней изоляторами, при помощи шин, соединенных с проходными изоляторами на крыше тележки (см. рис. 10). В отношении конструкции треншальтера можно лишь отметить слишком большой размер крепительных хомутов по сравнению с диаметром столба, что весьма затруднило их надежную затяжку на столбе. После нескольких манипуляций с треншальтером затяжка ослабевает и треншальтер, особенно при включении, испытывает значительные сдвиги, в результате чего может иметь место обрыв проводов.

Следует также просчитать возможность облегчения металлической конструкции треншальтера, что весьма облегчило и ускорило бы его установку на столбе.

Мачтовая штанга состоит из двух свинчивающихся деревянных частей, покрытых изоляционным лаком. На верхней части недалеко от средины установлен фарфоровый опорный изолятор на 6 800 вольт (см. рис. 9).

Манипуляции со штангой ввиду ее тяжеловесности и гибкости весьма неудобны, но избегнуть этих недостатков весьма затруднительно, так как придание ей большей жесткости увеличит ее вес и наоборот. Единственная возможность, повидимому, укоротить штангу, но это допустимо лишь при возможности более низкого крепления мачтового треншальтера. Следует отметить, что заметного улучшения при существующей конструкции едва ли удастся добиться, поскольку в настоящее время треншальтеры крепятся весьма низко.

б) Передвижная трансформаторная подстанция

Передвижная трансформаторная тележка на колесном ходу (см. рис. 9) содержит в себе трансформатор 6 600/1 000 вольт, 75 квт/амп. и имеет

Рис. 9. Общий вид трансформаторной передвижной подстанции и мачтового включателя

[1] Для приведения в транспортное положение.

двери со стороны низкого и высокого напряжения[1].

Работа трансформатора за время эксплоатации дефектов не обнаружила. Температура внутри тележки не превышала 36—38° С при наружной температуре 28—32° С.

Следует лишь отметить, что во время испытаний трансформатор находился в нагруженном состоянии максимально 12 часов (по условиям получения тока) и работа его должна быть проверена при более продолжительной нагрузке.

Со стороны высокого напряжения установлены лишь трубчатые плавкие предохранители и находятся деревянные щипцы для них (см. рис. 11).

Согласно указаний на цоколе предохранителей они рассчитаны на 4—6 ампер — 6 600 вольт, ввиду чего с трансформатором были доставлены плавкие проволоки на 4 ампера. Между тем на паспорте мотора сила тока указана в 50 ампер, что при коэфициенте трансформации 6,6 соответствует 7—6 ампер на стороне высокого напряжения. С другой стороны, максимальный автомат у масленика может быть установлен на 80 ампер, что соответствует 12,3 ампера. Установка одной и даже двух проволочек при постоянных кратковременных толчках приводила к их весьма частому перегоранию, и при наличии двух вставок максимальному автомату фактически не приходится действовать. Смена же плавких вставок при необходимости для этого выключения и включения мачтового треншальтера связана с относительно большими потерями времени.

Лишь после установки трех вставок, сгорание последних стало весьма редким явлением и допустимая сила тока стала регулироваться автоматом. Следует отметить, что мгновенный амперaж при толчках зачастую достигал 100 ампер (соответственно 15А) без сгорания плавких вставок. Отсюда следует, что присланные вставки плавятся при силе тока не менее 5А.

Плавкие вставки представляют собой проволочки с нанизанными на них стек-

Рис 10. Вид крыши трансформаторной подстанции

лянными бусинками. Диаметр трубок допускает установку лишь двух проволочек, ввиду чего при необходимости установить три проволочки приходилось разрушать на них бусинки. При сгорании же проволок, непосредственно соприкасающихся с трубками, имело место разрушение последних под влиянием высокой температуры.

Со стороны напряжения 1 000 вольт кроме трубчатых предохранителей установлены: трансформаторы тока и напряжения, счетчик квт-часов двойного тарифа с часовым контактным механизмом и две муфты для приключения обоих концов кабеля; кроме того здесь в специальные отверстия укладываются выключательная и заземляющая штанга (см. рис. 12).

Корпус трансформатора и металлические части соединены между собой шиной, приключенной к расположенному снаружи тележки металлическому зажиму, соединяемому с помощью медного кабеля с заземляющей штангой.

Внутренняя часть тележки со стороны напряжения 1 000 вольт устроена таким образом, что допускает обслуживание (выемку штанги, выключение муфт и пр.) под напряжением.

Следует отметить еще устройство муфт. Последние состоят из двух половин по типу штепсельного включения. Неподвижная часть муфты имеет с правой стороны рукоятку для включения и выключения тока, причем во избежание возможности прикосновения к от-

[1] Во избежание погружения тяжелой тележки в грунт, ободы колес необходимо уширить примерно в 1,5 раза.

крытым контактам, находящимся под напряжением, раз'ем муфт может иметь место лишь после установки рукоятки на выключение.

После же от'ема подвижной части муфты рукоятка не может быть установлена на включение. Указанное приспособление следует предусмотреть в советской конструкции трансформаторной подстанции.

в) Кабель

Гибкий кабель, трехжильный имеет сечение 3×25 кв. м/м. Изолированные жилы обмотаны медной полоской, автоматически заземляющей кабель при его прободении. Наружная оболочка состоит из просмоленного джута без металлической оплетки. Последняя запрещена нормами Союза Германских электротехников во избежание прободения кабеля острым концом проволоки оплетки при ее повреждении.

Рис. 11. Трансформаторная подстанция. Вид со стороны напряжения 6 600 вольт

Несмотря на тяжелые условия работы кабеля (частые его перетаскивания и т. п.), джутовая оплетка сохранилась в неповрежденном состоянии, что указывает на ее высокое качество.

При прокладке кабеля через дороги, во избежание переезда через него, следует его закапывать в землю.

г) Электрооборудование на лебедке.

На лебедке установлено следующее электрическое устройство:

а) асинхронный мотор 1 000 вольт, 64 квт. при косинусе фи 0,83 и 975 об/мин, для перемежающейся работы (40% ЕД).

б) Контролер с маховичком, пятиступенный для вращения мотора в обоих направлениях.

в) Металлический ящик с чугунными сопротивлениями и трансформатором собственных нужд 1 000/220 вольт, 1 квт/амп.

г) Масленник с максимальным автоматом, амперметром и трансформатором тока к нему.

д) Сирена на 150 ватт.

Вся проводка, включая и низкое напряжение, выполнена проводами с металлической оплеткой.

Внутреннее освещение лебедки не предусмотрено.

За время испытаний мотор показал безукоризненную работу, легко выдерживая кратковременные перегрузки до 100% и даже выше без заметного нагрева и каких-либо других явлений. Число оборотов мотора все время сохранялось постоянным, независимо от размера нагрузки.

Контролер с реостатом (см. рис. 13) также не обнаружил серьезных дефектов за исключением случаев, имевших место по вине обслуживающего персонала. Последний, при большой нагрузке мотора, зачастую стремится использовать контролер с реостатом для регулировки числа оборотов мотора, в результате чего имеет место недопустимый нагрев сопротивлений.

Необходимо точно установить длительность пуска мотора и указать ее на крышке контроллера. Во время испытаний на Хортице длительность пуска была установлена в 8 секунд, каковой

промежуток удовлетворял необходимым условиям.

Нулевое положение штурвала контроллера находится посередине шкалы. Несмотря на наличие пружинящих контактов на каждой ступени, при необходимости быстрой остановки мотора, в случае какой-либо аварии, лебедочник обычно переводит штурвал через нуль, сразу давая работающему мотору обратное направление вращения. Такое явление весьма вредно отзывается на работе зубчаток и механической прочности ротора (его установке на подшипниках).

Во избежание этого можно рекомендовать устройство на крышке контроллера втулки, препятствующей переводу штурвала через нуль. При необходимости дать мотору задний ход, что имеет место в редких случаях, втулка может быть вынута.

Над контроллером на стержне укреплена металлическая доска с указанием направления вращения мотора при движении штурвала вправо и влево. Надписи на дощечке имеются с ее обоих сторон, чтобы при изменении соотношения фаз можно было бы указать правильное направление вращения.

В отношении масленника следует отметить недостаточно удовлетворительную конструкцию системы рычагов, которая допускает твердую установку рукоятки на включение лишь при неподвижном положении масленника. По мере сотрясения последнего во время работы лебедки система рычагов расшатывается, что при сильных толчках приводит к самопроизвольному выбиванию масленника при нормальной силе тока.

Постоянное сотрясение лебедки не учтено также и в конструкции автомата, цилиндры которого к концу испытаний сильно расшатались и не допускали прочного закрепления. Вследствие этого уменьшилась точность установки автомата на максимальную силу тока и на выдержку.

В основном автомат может быть установлен на силу тока в 56, 68 и 80 ампер. Ввиду тяжелых условий работы мотора на плантаже автомат все время был установлен на 80 ампер, т. е. на перегрузку 60%, но никаких ненормальных явлений в моторе такая установка не вызвала, несмотря на относительно частую работу автомата.

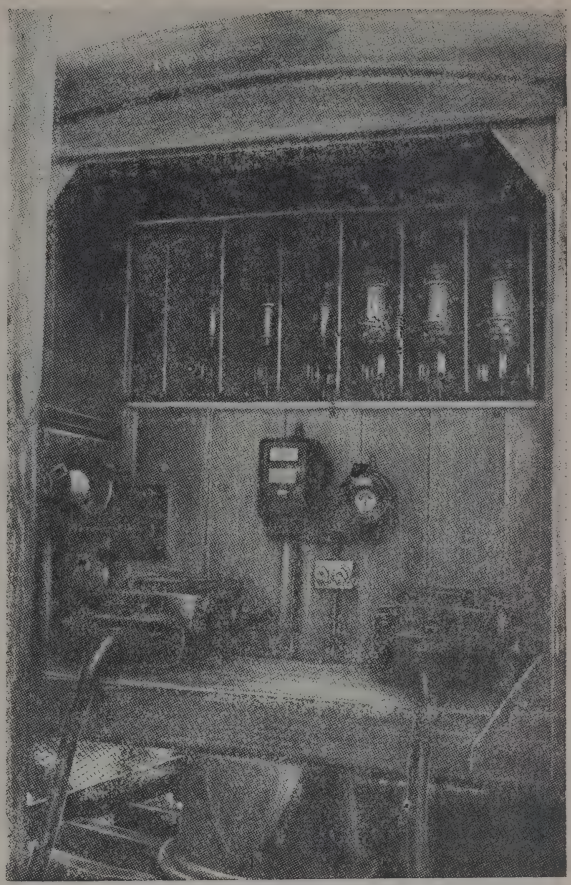


Рис. 12. Трансформаторная подстанция. Вид со стороны напряжения 1 000 вольт

Общие выводы

Переходя к общей оценке всей конструкции, считаем необходимым отметить следующее.

Общее устройство рассматриваемой лебедки весьма сложно, поскольку состоит из 14-ти зубчаток, автоматического ленточного тормоза, 3-х ручных тормозов и червячной передачи рулевого управления и управляется при помощи 6-ти рукояток и 4-х штурвалов. Такое устройство, с одной стороны, удорожает агрегат и повышает расходы на текущий ремонт, с другой стороны, усложняет управление лебедкой, требуя на это зна-

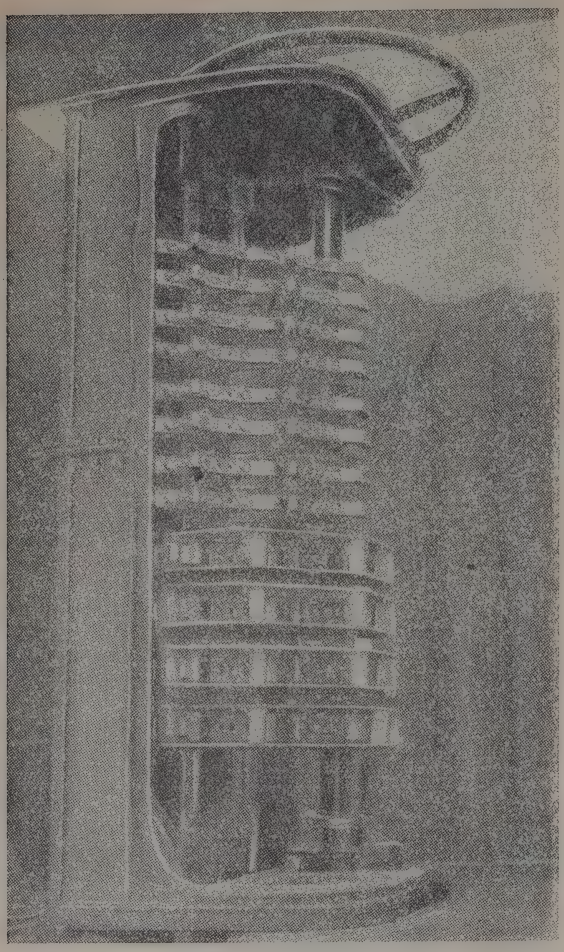


Рис. 13. Контроллер (кожух снят)

чительной затраты времени и энергии. Вся система является не гибкой, и сложность управления ею усугубляется тем обстоятельством, что часть рукояток и штурвалов расположена сзади лебедчика.

Расположение приборов управления заставляет лебедочника стоять лицом вперед, в то время как его обязанностью является следить за ходом плуга и сигналами, т. е. поворачиваться на 90°. Такое расположение приборов вызывается стандартностью обоих лебедок, каковая при полном ее проведении могла бы упростить передвижение лебедок, допуская установку любой из них с той или другой стороны поля. Но на самом деле такая полная стандартизация недостижима, поскольку тросовый ролик должен быть расположен в сторону движения плуга и, следовательно, лебедки рассматриваемой конструкции не могут быть обезличены.

Вышеуказанная недостаточно обоснованная стандартизация расположения приборов привела еще к тому, что на лебедке № 2, у которой трос находится с левой стороны и, следовательно, в эту сторону должен смотреть лебедочник во время работы мотора, амперметр находится с правой стороны. Вследствие этого лебедочник может наблюдать показания амперметра лишь с риском своевременно не заметить какой-либо аварии и пропустить сигнал.

Ввиду этого целесообразно конструирование лебедок двух типов — правого и левого, разница между которыми должна заключаться лишь в расположении направленного ролика и приборов электрического управления. Последние следует располагать на стороне, обращенной к вспахиваемому полю, благодаря чему лебедочник во время работы мотора будет обращен лицом к плугу. Такое положение даст также возможность лебедочнику наблюдать периодически за намоткой троса на барабан, не выпуская из рук контроллерного штурвала. При существующем же расположении для наблюдения за наметкой тросса лебедочник должен повернуться на 180°.

Общая конструкция лебедки продумана тяжеловесно, исключительно с точки зрения создания тягового аппарата для определения условий. Анализ этой конструкции показывает отсутствие какой-либо творческой мысли, направленной на улучшение конструкции, упрощение его эксплоатации, удешевление агрегата. Не видно стремления облегчить конструкцию, что вполне возможно, судя по французской лебедке типа «Эстрад».

Не принято мер к смягчению органического недостатка канатной тяги — упругости троса, вызывающей толчки и перманентные значительные колебания тягового усилия.

Особенно следует отметить, в качестве основного недостатка, полное сходство электролебедок с дизельными и паровыми лебедками. Таким образом при разработке конструкции не было

сделано попытки создать действительно электрифицированную лебедку, т. е. с использованием тех широких возможностей, которые открывает применение электрического тока.

Здесь, например, возможно введение электрического регулирования числа оборотов мотора (напр., путем сдвига щеток в трехфазных коллеторных двигателях и репульсионных двигателях двойного действия[1] или, в крайнем случае, путем переключения пар полюсов в трехфазных двигателях), благодаря чему управление лебедкой весьма упростилось, исчезла бы необходимость в ряде зубчаток, рычагов и рукояток, появилась бы возможность плавного изменения скорости движения плуга и, следовательно, быстрого и удобного приспособления к рельефу, глубине пахоты и т. д.

Наличие зубчатой системы скоростей неминуемо приводит к большому интервалу между скоростями (в данной конструкции 0,9 и 1,6 м/сек), введение же промежуточной скорости резко усложнит и удорожит механическую часть лебедки.

Конструкция электромотора с пониженным числом оборотов еще более упростила бы систему передачи[2].

Мы уже упоминали выше об электрическом торможении, что резко улучшило бы качество последнего и упростило бы процесс.

Применение электрического тока позволяет также широко использовать автоматизацию.

Последняя может быть применена для автоматической намотки кабеля при передвижении лебедки, а также для автоматической остановки мотора, после приближения плуга на определенное расстояние, например, путем установки на тросе конуса или диска, который приводил бы в действие выключающий рычаг. Это даст возможность установить точные размеры огрехов и, главное, исключить суб'ективный момент при остановке плуга: при существующей системе малейшая невнимательность лебедочника может привести к наезду плуга на лебедку, как это имело уже место в опытах 1930 г.

Ввиду большого значения прямизны борозды, что связано с соблюдением точного расстояния, на которое передвигается лебедка, целесообразно было бы применение автоматического устройства позволяющего лебедку каждый раз передвигаться точно на двойную ширину борозды.

Мы далеко не исчерпали всех возможностей, открывающихся при применении электрического тока, но уже из сказанного ясно, что советская конструкция электропахотного агрегата должна быть разработана на совершенно других основах, чем существующие системы и, в конечном счете, должна иметь с ними весьма мало общего.

---

[1] Некоторые затруднения, которые встретятся при введении этих двигателей, не принадлежат к числу непреодолимых, преимущества же таких двигателей очевидны.

[2] Заманчивая идея — непосредственное сцепление мотора с барабаном — связана с созданием чрезвычайно громоздкого и дорогого электромотора.

ИНОСТРАННЫЙ ОПЫТ

В. Фриц

СОСТОЯНИЕ ТЕХНИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДОИЛЬНЫХ МАШИН[1]

Появление практически пригодных доильных машин относится к 1906—1916 годам, хотя идея заменить утомительную ручную дойку машинным опорожнением вымени родилась уже в 1860 году и преследовалась затем с неослабной энергией. Причина сравнительно долгого срока развития этих машин лежала в полном отсутствии научных обоснований в этой области как в физиологическом, так и в патологическом отношениях. Удалось путем чисто практического опыта создать доильные машины, относительно принципиальной пригодности которых согласны и наука и практика. Если теперь например в Соединенных штатах Америки доятся машинами 15% всех коров, а в Швеции даже 20%, то эти цифры служат красноречивым доказательством того значения доильной машины, которое она приобрела на протяжении последних 15 лет. В Германии доильная машина вошла в широкое употребление только в 1924 году, и теперь считают, что в настоящее время в Германии 12 000 доильных установок доится около 2% всех коров.

Процесс дойки у всех машин покоится на принципе прерываемого по образцу пульсации вытягивания молока путем применения разреженного воздуха, давления ниже атмосферного, а потому по существу соответствует процессу натурального сосания. Однако в частностях он значительно отличается иногда от сосания теленка. Доля, которую составляют доильные машины с двухкамерными доильными стаканами в общей массе доильных машин составляет от 80 до 90%. При стойловой доильной установке приводящий установку в действие мотор, воздушный насос и конденсационный колпак стоят в помещении, находящемся рядом с коровником. К стойлам идет проводка для разреженного воздуха с предохранительным клапаном и вакуумметром. Между каждыми двумя коровами в проводке разреженного воздуха устроен кран, на котором при дойке надевается резиновый рукав, чтобы разрежать воздух в соединенном с краном доильном ведре. От доильного ведра рукав с разреженным воздухом ведет к непосредственным факторам дойки — доильным стаканом, надетым на соски.

На рис. 1 показаны конструкция и способ действия двухкамерного доильного стакана. На тонкостенном металлическом полом цилиндре так натянут

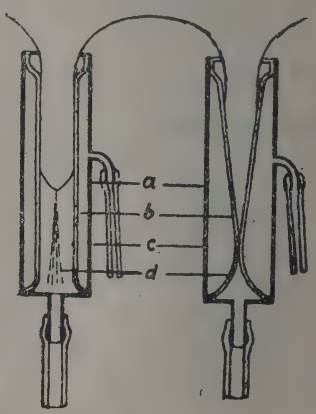


Рис. 1. Конструкция и способ действия двухкамерного доильного стакана

[1] VDI. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 12 September 1931, № 37.

кусок также тонкостенного резинового рукава, что получаются два помещения c и d, отделенные друг от друга непроницаемой для воздуха перегородкой. Помещение (камера) во все время процесса дойки находится в связи с разреженным насосом в трубопроводе и проведенным в доильное ведро вакуумом (около 30 см ртутного столба), между тем как камера c при помощи особого приспособления (большей частью пульсатора) наполняется попеременно то вакуумом, то наружным воздухом. Когда в камере c находится вакуум (такое же давление ниже атмосферного, как и в камере d), сосковая резина находится в своем положении покоя и из соска высасывается молоко (рис. 1, слева). Если же в помещение c вводится наружный воздух, то сосковая резина сжимается, сосковый канал при этом запирается и высасывание молока принудительным образом пресекается (рис. 1, справа). Молоко таким образом вытягивается наружу не нажимом, как при ручной дойке, но путем высасывания. Достигаемое надавливающее действие имеет целью предотвратить застои крови, которые могли бы возникнуть в соске при постоянном вакууме. Подобные застои крови болезненны для животного, и оно реагирует на них тем, что сильно бьется и задерживает молоко. Корова обладает способностью задерживать молоко и она использует эту способность, когда способ дойки является болезненным для нее.

По описанному способу действия работают например доильные стаканы доильных машин Альфа, Ало, Дене, Фреде, Миле, Пайн-Ури, Рот и Вестфалия. Чтобы усилить нажимное (массажное) действие, некоторые фабриканты заполняют камеру с не наружным воздухом, а воздухом с давлением выше атмосферного на 0,3—0,5 атмосфер.

По способу производства пульсаций машины разделяются на три группы.

1. Пульсации вырабатываются принудительным образом в насосе и благодаря этому являются одинаковыми для всех кормов.

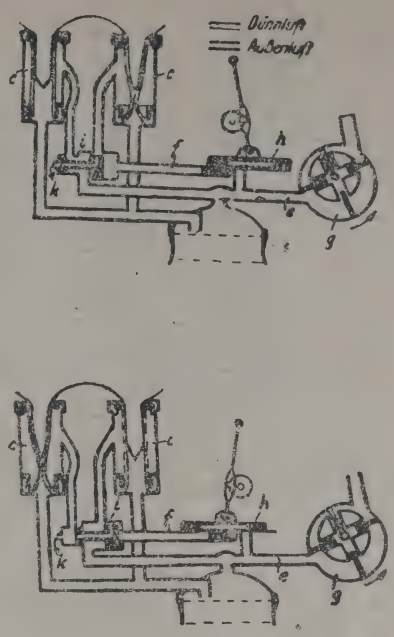


Рис 2 и 3. Схема доильной установки с принудительным производством пульсаций

Рис. 2 и 3 изображают схематически одну такую доильную установку. По коровнику проходят два трубопровода — один трубопровод для вакуума и один трубопровод для пульсаций f. В воздушном насосе, от которого идут оба трубопровода, также производятся пульсации при помощи изображенного отдельно от насоса g золотника h. Интенсивность пульсаций при более длинных трубопроводах поддерживается на надлежащем уровне при помощи вделанных пульсоусилителей. При дойке пульсационная проводка соединяется с устроенным под доильными стаканами пульсопрерывателем, поршень которого i (рис. 2 и 3) выполняет вследствие периодических пульсаций движение вперед и назад и вследствие этого попеременно наполняет камеры с доильных стаканов то вакуумом, то внешним воздухом.

2. Пульсации производятся пульсатором, находящимся на крышке доильного ведра, и частота их может устанавливаться от руки.

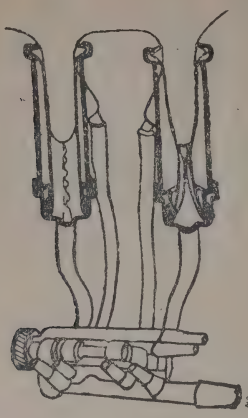


Рис. 4. Разрез двух доильных стаканов и принадлежащего к ним пульсопрерывателя, конструкции Альфа-Лаваль
a — наружный металлический цилиндр; b — кусок резинового рукава (сосковой резины); c — пространство, стоящее попеременно под действием давления воздуха ниже атмосферного (вакуума) и атмосферного давления; d — камера, находящаяся под постоянным действием вакуума (около 38 см ртутного столба) (камера всасывания), e — проводка разреженного воздуха

Пульсатором является маленький мотор, который приводится в действие разреженным воздухом и способ действия которого виден на рис. 5. Он соединен с одной стороны с трубопроводом для разреженного воздуха, с другой стороны с пульсационной проводкой. В показанном на рисунке положении вакуум проникает через каналы b и d в камеру цилиндра, а наружный воздух через канал d — в пространство e. В последующий момент поршень g, вследствие направленного

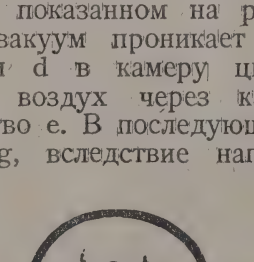


Рис. 5. Схема пульсатора доильной машины «Вестфалия» (Рамезоль и Шмидт в Ольде, в Вестфалии)
a, d — каналы; c, e — камеры цилиндра; f — отверстие в стене цилиндра; q — поршень; h — золотник; i — крючок с пружиной; k — регулировочный винт

влево давления выше атмосферного передвигается влево. Пульсационная проводка в показанном на рисунке положении поршня соединена с проводкой вакуума; если поршень передвигается влево, наружный воздух через отверстие f проникает в пульсационную проводку. Золотник h при движении поршня, направленном влево, захватывается поршнем и поднимает кверху пружинный крючок i. Когда острие крючка перейдет через высшую точку задвижки, натянутая пружина отбрасывает золотник влево, вследствие чего внешний воздух проникает в пространство c. Наступающая при этом перемена направления давления выше атмосферного передвигает поршень вправо, и таким образом процесс повторяется. Установлено, что узкие каналы весьма восприимчивы к грязи и сырости, и что уже небольшие изменения в диаметре достаточны для того, чтобы повлиять на скорость движения воздуха в канале и благодаря этому на число пульсаций (число ходов поршня в ту и другую сторону в минуту). Однако даже температура масла может весьма значительно изменять число пульсаций. Чтобы в подобных случаях можно было легко перестанавливать число пульсаций, диаметр входного отверстия для вакуума может изменяться путем регулировочного винта, который можно устанавливать от руки.

3. Пульсации производятся каждым доильным стаканом отдельности и скорость их зависит от способа подачи молока соответствующим соском.

Доильный стакан с пульсатором представлен на рис. 6. Внутреннее пространство d находится, как и у описанных перед этим машин, в постоянном соединении с вакуумной проводкой (молочный рукав). Но между тем как обычно камеры c и d доильного стакана отделены друг от друга в отношении содержащегося в них воздуха, здесь имеется через маленькое отверстие e соединение внутренней камеры d с промежуточным пространством c и пульсационной камерой m. Когда пониженное давление в пульсационной камере на большим шариком n_1 служащим грузо

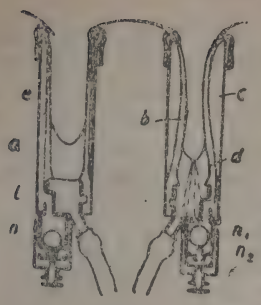


Рис. 6. Разрез двух доильных стаканов и пульсатора доильной машины «Момент» (Будах и Сын в Фленсбурге)
e — выравнивающее отверстие из c в d; m — пульсационная камера; n_1 n_2 — клапанные шарики См. буквы к рис. 1—3

для придания веса, доходит приблизительно до 35 см ртутного столба, внешний воздух приподнимает маленький шариковый клапан n_2 и входит в пульсационную камеру и промежуточное пространство c, пока разница в давлении не сделается слишком малой для того, чтобы уравновешивать тяжесть шариков. Шарики падают тогда вниз n_2, запирает отверстие для входа воздуха и через ее снова высасывается воздух, пока пониженное давление в пульсационной камере не дойдет до того, что внешний воздух вновь поднимет шарики и т. д. Если сосок дает много молока, то диаметр молочного рукава суживается проходящим молоком, и вследствие уменьшения отсасывающего диаметра воздух медленнее высасывается из пульсационной камеры, иначе говоря пульсатор работает медленнее; если сосок дает мало молока, пульсатор работает соответственным образом скорее. Так как сосковая резина внизу имеет толстые стенки, а вверху тонкие, она приблизительно в середине нормального соска сжимается и делает этим на сосок дополнительный доильный нажим. Здесь получается выход молока при высасывающе-нажимном ходе поршня (рис. 6, справа).

Одна появившаяся в прошлом году машина имеет пульсатор по группе 2, который однако находится не на крышке доильного ведра, но, как пульсатор первой группы, под доильными стаканами и применяется подобно пульсатору третьей группы к подаче молока всеми четырьмя сосками. Но кроме того соразмерно отдаче коровой молока изменяется автоматически также и вакуум во внутренних камерах доильных стаканов таким образом, что легко доящиеся коровы доятся с небольшим вакуумом, а тугодойные коровы с более сильным. Как влияет поток молока на способ дойки, показывают рисунки 7 и 8. На рис. 7 представлена крышка доильного ведра с регулировочным краном, способ действия которого виден на рис. 8. Верхний патрубок вакуумного крана ведет к пульсатору и дает ему движущую энергию. Нижний патрубок ведет к внутренним камерам доильных стаканов; через него к соскам подводится доящий вакуум и выдоенное молоко подается в ведро. Чем

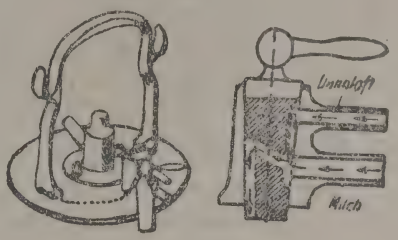


Рис. 7 и 8. Крышка доильного ведра и регулировочный кран доильной машины «Дене» (завод Тевтония, Франкфурт н/О)

больше молока дает корова при всасывающем такте, тем больше наполняется канал в пробке крана и тем меньше может выйти дальше из ведра всасывающего вакуума. Более слабая сила всасывания обусловливает более медленное движение пульсатора (меньшее число пульсаций) и меньшее разрежение воздуха во внутренней камере доильного стакана. К этому стремились вследствие предположения, что является нецелесообразным подводить к соску более высокий вакуум, чем это нужно для хорошей дойки.

Доильные машины с однокамерными доильными стаканами распространены гораздо менее чем машины с двухкамерными доильными стаканами, и в Германии до выставки Германского с.-х. общества в текущем году в Ганновере почти не появлялись. Конструкция, отличная от конструкции

двухкамерных доильных стаканов, и способ действия видны на рис. 9. Доильный стакан состоит из конусообразной гильзы, на которой сверху для уплотнения и прикрепления ее находится резиновая крышка. В доильном стакане по большей части непосредственно насосом производится смена разреженного и обыкновенного воздуха. Во время всасывания сосок при сильном поперечном расширении частично втягивается в доильный стакан и прижимается к стенкам стакана, причем реакция давления стороны этих последних представляет собою массирующее давление, которое должно препятствовать застоям крови. В то время как двухкамерный доильный стакан легко может поставляться в одной величине для всех обычно встречающихся сосков, такая поставка наталкивается при однокамерных доильных стаканах на величайшие затруднения, так как качество дойки в очень большой степени зависит от формы соска. Количество пульсаций по большей части устанавливается насосом; однако подлежащее выкачиванию содержимое стакана бывает весьма различным в зависимости от длины и толщины сосков, и вместе с этим весьма значительно колеблется высота доильного вакуума в стаканах. Узкий стакан конечно для большинства сосков обеспечивает их хорошее прилегание к стенкам стакана и вместе с тем верное массажное давление, но он повышает опасность, что более толстые соски при всасывании их в него пристанут к нижней части стакана. Наступающее при этом боковое давление тогда как раз запирает канал для выхода молока в соске на тот момент, когда он должен был бы быть открытым вакуумом. Этим создается препятствие выходу молока.

Эти трудности явились причиной того, что фабриканты подобных машин поставляли несколько форм стаканов и представляли доильщику применять каждый раз наиболее подходящую к выдаиваемому соску форму доильного стакана. Очень часто вместе с тем должны были заготовляться резиновые крышки разных величин, чтобы избежать сильных затягиваний соска. Однако благодаря этому конструктивное затруднение только обратилось в производственное, и прогресса в доильной машине более дешевая и простая по существу машина с однокамерным доильным стаканом не дала. Дальнейший недостаток этих машин заключается в так называемой «мокрой дойке». Рис. 9 изображает доильное ведро с клапанной камерой. В клапанную камеру входит пульсационный рукав воздушного насоса, который работает на манер перевернутого наоборот велосипедного насоса. От клапанной камеры молочно-пульсационный рукав проходит к доильным стаканам. При всасывающем ходе из клапанной камеры выкачивается воздух, и

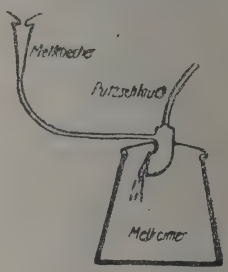


Рис 9. Доильное ведро с клапанной камерой доильной машины Гинман

клапанная крышка под влиянием наружного давления выше атмосферного плотно прижимается к клапанному седлу. Часть выдоенного молока собирается в клапанной камере. Чтобы заставить это молоко попасть в ведро, при следующем пульсационном такте в клапанную камеру вводится давление выше атмосферного, которое открывает крышку клапана и вытапливает молоко. Однако это повышенное давление получается и дальше в молочно-пульсационном рукаве и гонит оставшееся еще в рукаве молоко частью назад в доильный стакан. Часто не очень чистые соски при этом опаласкиваются молоком и чисто вымываются. Если корова при всасывающем ходе дает много молока, нередко случается, что молоко через клапанную камеру всасывается в пульсационный рукав и в насос.

Однако всех этих недостатков повидимому можно избежать, и необходимость создать дешевые и простые доильные машины для мелких и средних

крестьянских хозяйств заставила «Германское попечительство о технике в сельском хозяйстве» в Берлине приняться за эту машину технически-изобретательским образом.

Возможность содержания машины в чистоте составляет один из основных вопросов доильных машин. Машина является неприменимой, если вследствие ее применения ухудшается качество молока, а это наступает, если части машины, в особенности резиновые части, не будут содержаться в педантичной чистоте. Тогда в них образуются гнезда бактерий, от которых только что выдоенное молоко заражается и преждевременно скисается. Чтобы прежде всего избежать длинного резинового рукава к доильному ведру, переделали доильное ведро и подвесили его к корове. Рис. 10 изображает подвесную машину. Ценность этого приспособления является сомнительной, поскольку устранение рукава возместилось отягчением процесса работы и возможности заражения еще имеются налицо.

Значительно важнее вопрос о передвижной установке в противоположность упомянутой вначале стационарной доильной установке, так как передвижные установки для коровников до 20 коров являются столь же продуктивными, но приблизительно на 30% дешевле. Рис. 11 изображает перевозную, рис. 12 — переносную доильную установку для одновременной дойки двух коров. Мотор и непосредственно присоединенный к нему роликовый поршневой насос установлены на тележном ходу или на крышке доильного ведра. Как только штепсельная вилка прилегаемого к машине кабеля втыкается в устроенную в стойле штепсельную розетку, машина готова к пуску. В третьем виде передвижных установок мотор и насос висят в раме, передвигающейся по канату или рельсу.

Дальнейшее развитие доильных машин

Доильная машина сберегает время и силы: одно лицо с двумя доильными аппаратами дает такую же продукцию, как два очень хороших ручных доильщика. При этом сама машина выдаивает приблизительно 85% общего удоя. Остальные 15% получаются частью с помощью руки (массаж вымени), частью при посредстве додаивания от руки. Пока не имеется такой доильной машины, которая бы вадаивала каждое животное гарантированно начисто, хо-

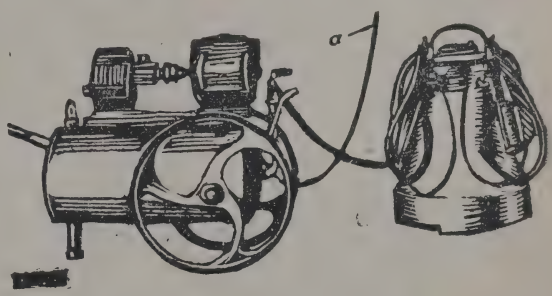


Рис. 11. Передвижная малая доильная установка «Вестфалия» (чехол с насоса и моторы сняты) а — к штепсельному контакту

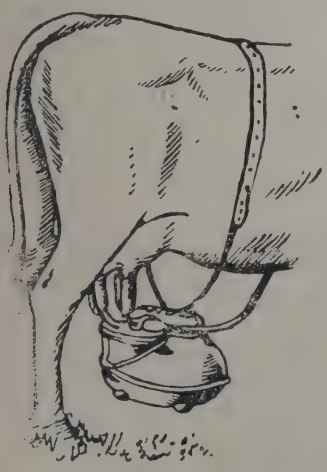


Рис. 10. Подвесная доильная машина «Сердж» компании машины Гинмэн в Чикаго

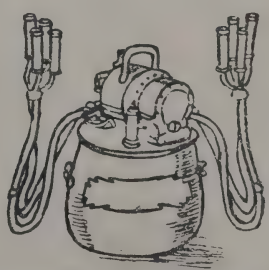


Рис. 12. Переносная малая доильная установка «Электромелькер» (Электродонилка)

тя в этом имеется совершенно неоспоримая потребность. Предложения в этом направлении, как например применение пульсообразных толчков в вымя во время дойки, встречают препятствия в виде более важного требования простоты и дешевизны. Приблизительно 80% поставленных в Германии доильных установок находятся в коровниках с наибольшим числом в 30 коров. Наибольшая потребность в машинах имеется у коровников в 6—12 коров. Здесь получается при покупной цене машины в 900 герм. марок нагрузка на 1 литр молока от 2,7 до 1,5 пфенигов, которая является часто невыносимой для среднего хозяйства, которое получает за один литр молока приблизительно 12—15 пфенигов. Доильная установка, если она предназначается и для небольших хозяйств, должна стоить около 500 герм. марок. Возможность применения ручного привода вместо моторного кажется сомнительной.

Перев. Н. Леонгардт

ОБЛУЧЕНИЕ МОЛОКА[1]

За последнее время приобрели широкую известность способы увеличения питательных качеств молока путем облучения их ультра-фиолетовыми лучами. Этому способствовали доклады на недавнем всемирном конгрессе по молочному делу, и теперь можно получить уже несколько проектов такой обработки. До тех пор большим препятствием было то, что молоко после действия на него лучей приобретало такой неприятный вкус и запах (похожий на запах паленых волос), что употребление его в широких размерах являлось невозможным.

Многие научные исследователи, среди которых были Гесс и Стейнбок в Америке, Милланби и Розенгейм в Англии, Гульднинский и Виндгаус в Германии, неопровержимо доказали, что молоко после облучения его приобретает определенно противорахитные свойства и в высшей степени эффективно для предупреждения рахита у детей. В самое последнее время одна большая британская молочная компания поставила у себя аппарат Шейдта для производства указанным способом молока с гарантированным качеством и было об'явлено об очень хороших результатах этого метода. Читатели этого журнала уже знакомы с аппаратом Аякса «Солнечный свет» (Сенлайт).

Однако облучение молока получает дальнейшее развитие. Недавно усовершенствованный аппарат Шолля имеет повидимому много преимуществ перед другими методами, в особенности в том отношении, что эксплоатационный расход при нем значительно ниже.

Доктор Шолль, баварский биолог, нашел, что запах паленого, приобретаемый молоком, является следствием не непосредственно облучения, а окисления, происходящего в самом молоке. Как известно, облучение ультрафиолетовыми лучами при помощи кварцевой лампы обращает кислород в озон. Кислорода же как в воздухе, так и растворенного в самом молоке достаточно для того, чтобы в результате появлялся столь неприятный вкус.

Учитывая это обстоятельство, доктор Шолль пришел к мысли облучать молоко без кислорода, заменяя его каким-либо нейтральным газом. Для этого оказались годными несколько нейтральных газов, но аппарат Шолля отличается от других тем, что в нем употребляется только двуокись углерода. Этот газ имеет несколько преимуществ перед другими газами, в особенности в том отношении, что его легко доставать по невысокой цене и можно притом получить совершенно свободным от кислорода, между тем как он также тяжелее воздуха. Этот газ применялся в нескольких аппаратах этого рода, но данный метод повидимому оказался единственно успешным.

Из аппарата струей двуокиси углерода выгоняется весь воздух и молоко облучается в этой оболочке, проходя перед дуговой лампой с ртутными парами. Молоко держится в холодном виде при помощи непрерывно циркулирующей воды. Сделаны две модели на продажу, причем в большей можно обрабатывать по 55 галлонов (247,5 л) молока в час, а в меньшей по 35 кварт (39,9 л) молока в час.

Клинические опыты, проделанные проф. К. Шеером из франкфуртского университета, а затем нашедшие себе подтверждение в Англии, показывают, что облученное молоко действует чрезвычайно благотворно и имеет сильные противорахитные свойства. В нем есть лишь весьма легкое изменение вкуса и запаха, которое, как установил проф. Шеер, легко принимается и хорошо переносится.

[1] Rural Electrification, Iune 1929.

Г. Бюггельн

ОКЕАНЫ КАК ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПРОДУКЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА[1]

Быстрое развитие хозяйственной электрификации вызывает постоянно растущее расходование запасов горючих веществ. После их истощения нормальные силы вод не будут в состоянии одни покрыть будущую потребность в энергии. Поэтому от времени до времени появляются проекты по поводу использования других источников энергии. В этой статье критически рассматриваются главнейшие проекты использования заключающихся в океанах источников энергии.

Формы, в которых выражается энергия океанов

Для того чтобы по возможности больше отодвинуть тот, еще очень, правда, далекий факт, когда наши источники топлива иссякнут, уже теперь ищут какой-либо замены этому топливу, в особенности в таких странах, где не имеется собственных запасов горючего, но из хозяйственных соображений заинтересованных в разрешении этих вопросов. Не следует удивляться, что при этом возникают всякого рода фантастические планы (я должен прежде всего напомнить о плане понижения уровня Средиземного моря, или о плане разбивки внутри атомов).

Какими источниками энергии пользуемся мы в настоящее время кроме силы воды, каменного угля, бурого угля, и нефти, а также получающихся при облагораживании этих горючих веществ побочных продуктов — я уже рассказал подробно в другом месте[2]. Поэтому я хочу ограничиться сообщением лишь об одних источниках энергии — океанах.

Энергия океанов проявляется в трех видах: в волнах, отливе и приливе и в разнице между температурой поверхности моря и внешнего воздуха. Морские волны и температура моря, так же, как и наши горючие вещества и сила воды, являются детьми солнечной теплоты. Наоборот, явление отлива и прилива происходит от взаимного притяжения небесных светил, в особенности земли и луны.

С морскими волнами наблюдается то же, что и с ветром. Мощность их постоянно меняется, а часто их и вовсе не бывает. Тем не менее неоднократно пробовали использовать их, как например в бедной углем Италии, где даже выработаны были планы для электрификации железных дорог. Расход однако был исчислен в 4000 германских марок за лошадиную силу, а в течение около 200 дней в году может быть получено приблизительно по 1,27 л. с. на каждый метр берега. О хозяйственном расчете тут не может быть и речи.

Гораздо серьезнее надо отнестись к планам, касающимся использования обоих остальных источников энергии.

Установки, действующие силой прилива и отлива, или электроприливные установки

Предварительно бросим взгляд на историческое прошлое данного вопроса. Уже в 1438 г. Джакопо Мариано в Сиене занимался разрешением задачи использования отлива и прилива, а после него в 1617 г. по этому же вопросу работал итальянец Фаусто Веранцио. По идее последнего в 1736 г. голландскими колонистами в Бруклине были

[1] Elektrizitätswirtschaft, Juli 1931, Nr 15.

[2] Г. Бюггельн. Развитие общественного электрического хозяйства в Германии. Штутгарт, 1930 г. Издание Кольгаммера.

построены существующие еще и сейчас мельницы, действующие от прилива. В 1713 г. француз Перс построил около Дюнкирхене большую приливную мельницу. Но после изобретения паровой машины интерес к таким сооружениям пропал. Еще только один раз в 1880 г. гамбургская фирма Нагель и Кэмп соорудила маленькую установку, работающую от прилива на Нижней Эльбе, для приведения в движение осушительной установки.

С совершенно новыми проектами выступил перед общественностью в 1895 г. в Гамбурге Роберт Кноблох. Его патенты хотел использовать один гамбургский консорциум, к которому принадлежали «Э. А. Гранее, В. Латейер и К⁰» и «Эшер Вис и К⁰». Очень широкие и дорогостоящие проекты потерпели крушение в связи с их плохой экономичностью по сравнению с паросиловыми установками. Кроме того имелось описание, что неподдающиеся учету явления природы также могут причинить тяжелые финансовые потери.

Затем в 1912 г. появился много обсуждавшийся проект инженера Эмиля Ф. Г. Пейн. Он хотел поставить в особо благоприятном месте берега Северного моря близ Хузум электрическую приливную станцию в 500 л. с. средней мощности при весьма сомнительных, во всяком случае, затратах всего в 5 млн. марок. Его наиболее сильным критиком был Клингенберг, который жестоко нападал не только на его расчет расходов, но и на его расчеты экономичности установки. Все же Пейн в 1913 г. пустил в ход маленькую пробную установку. Однако дальше дело не подвинулось.

Идеи Пейна все же имеют некоторый интерес. Можно (рис. 1) устроить в устье реки, например Эльбы, рядом с руслом реки большой водопод'емный бассейн, в запорной дамбе которого устраивают необходимые шлюзы, турбины и т. д. При начале приливной волны вода переливается через комплект турбин в под'емный бассейн. Вскоре после начала отлива вода начинает вытекать через турбины второго комплекта (необходимого вследствие перемены направления) назад в Эльбу. При под'еме или спаде воды турбины будут по-

Рис. 1

стоянно менять не только свою мощность, но и количество своих оборотов. В течение приблизительно 3—4 часов ежедневно вся установка совершенно останавливается, так как нет достаточного падения воды. Невыгодным является далее то обстоятельство, что необходимы два комплекта турбин. Кроме того должен вырабатываться прямой постоянный ток, так как только машины постоянного тока могут быть приспособлены при столь изменяющемся числе оборотов для постоянного напряжения. На время остановки требуется или большая аккумуляторная батарея или резерв тепловой энергии, конечно с очень короткими периодами использования.

Продолжительной работы при так же сильно меняющейся мощности можно все же достигнуть, соорудив (как на рис. 2) два бассейна,—один для высокой, другой для низкой воды. Первый (H) наполняется при прибывающей воде прилива; прежде чем наступит остановка турбин, выливают воду из бассейна с высоким уровнем в бассейн с низким

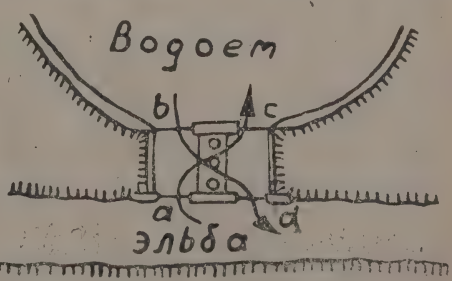


Рис. 2

уровнем (N), а из него опять в течение реки или в море. При известном устройстве притока воды к турбинам (рис. 3) можно достигнуть даже того, что вода будет течь через турбины постоянно в одном направлении. В этом случае можно обойтись и одним комплектом турбин.

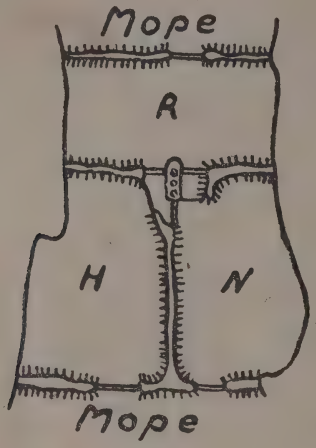


Рис. 3

Для получения возможности отводить без перерыва производства весьма значительные массы грязи, является целесообразным устройство третьего бассейна (запасного бассейна).

На рис. 4 изображен набросок Хузумской установки Пейна. Только одни площади бассейнов H и N составляют 1 600 га. Имеется северная плотина в 2 800 м длиной. Необходимо было построить среднюю плотину в 4 300 м, южную плотину в 4 200 м длиной и запорную плотину для бассейна R. Все плотины необходимо было построить, с расчетом на волны при бурях, очень высокими и прочными. Экономически невыгодной является отвалка ила. Пейн хотел создать этим новый культурный участок. Однако это признано в компетентных технических кругах утопией. Ил, наоборот, должен был из года в год переправляться все дальше. Это имеет то же значение, как и постоянно растущий расход на ток. Невыгодным является и то обстоятельство, что на германском берегу Северного моря разница прилива-отлива (разница в высоте воды при наивысшем приливе и

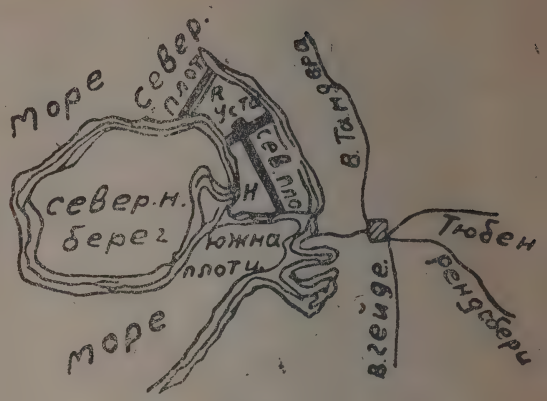


Рис. 4

наинисшей точке отлива) нормально составляет приблизительно только 3 м.

Намного благоприятнее положение вещей в других местах земного шара, как например в Ламанше и вообще на английском и французском берегах Северного моря. Здесь разница между приливом и отливом составляет 12 м, даже еще в Темзе — 5,6 м. Здесь можно поэтому достигнуть значительно большей мощности установок. Если при этом все-таки еще не решились строить более крупные установки (кроме упоминаемой далее Абер Враш во Франции), то в этом виновата, с одной стороны, мировая война, а с другой стороны, по крайней мере в Англии, то обстоятельство, что как раз там имеется достаточное количество угля и из-за возведения электроустановок, работающих от прилива-отлива, могла бы пострадать экономика горного каменноугольного дела. Однако решающим является главным образом все-таки то обстоятельство, что в финансовых кругах экономические расчеты по данным установкам не встречают полного доверия.

Новые проекты

Очень большую сенсацию произвел после войны английский проект установки у устья Северна выше Бичли, около Бристоля. Разница прилива-отлива достигает здесь 12,6 м. Кроме того легко создать здесь естественный большой водоем. А именно: запирают устье реки запрудной дамбой в 4 км длиной,

так что бассейн может быть одновременно использован и как большая промышленная гавань. В противоположность малой мощности Хузумской установки в Северне при 10-часовом действии установки вырабатывается 370 000 квт. В этом случае впервые появилась мысль добиться выравнивания работы и создать запасы энергии путем устройства в 20 км выше аккумуляторной установки с водоемом-озером; такое выгодное устройство на германском берегу Северного моря недостижимо: при избытке воды воду надо еще добавлять насосами. Таким образом можно было бы достигнуть наивысшей для данной аккумуляторной установки мощности в 750 000 квт. В самой установке, действующей от прилива-отлива, полученный постоянный ток переделывался бы в переменный и отводился бы линией высокого напряжения. Стоимость всего предприятия исчислялась от 25 до 30 млн. фунтов стерлингов, а сбережение угля — в 3,5 млн. в год.

Первый французский проект с устройством для разбивания волн основан на весьма благоприятном расположении бухты Ротенеф у мыса Бенар. Разница в приливе и отливе достигает здесь 13 м. И в этой установке предусмотрены запасные водоемы в качестве резерва и для покрытия высших нагрузок. Без этих водоемов мощность колеблется между 1 900 и 12 000 л. с. В среднем она составляет 5 600 л. с. При запасных водоемах ее можно держать на постоянном уровне в 5 000 л. с.

Другая установка с мощностью в 80 000 л. с. и водоемом площадью в 1 200 га предположена на реке Морле. Для заканчивающейся постройкой, работающей от прилива установки на морском берегу у Абер Враш запасное водоемное приспособление предположено на реке Диурис.

И в Америке возникли разного рода проекты. Самой большой установкой должна была быть приливноэнергетическая установка Пассамакводли на западном берегу моря между Соединенными штатами и Канадой.

Затем на много лет все замолкло. Как уже было упомянуто, это, вероятно, следствие войны. Только в 1930 г. вновь вынырнули на поверхность на мировой энергетической конференции в Берлине новые планы, и даже был сделан инженером М. Э. Пиаджио доклад об аргентинском приливо-отливном проекте. Пиаджио того мнения, что экономически возможно использовать в Аргентине в двух местах в большом масштабе силу прилива и отлива. При ближайшем просмотре можно однако получить совершенно другое представление, и приходится установить, что проекты построены на безосновательном оптимизме.

По одному из проектов у залива Санхозе должно быть поставлено 367 турбин. Пиаджио доказывает, что большое число малых машинных установок дает в результате сравнительно небольшую стоимость производства. У нас были сделаны обратные выводы. Стоимость производства и эксплоатационные расходы по общему правилу удешевляются с увеличением мощностей машин. Установка должна стоить 385 млн. германских марок, причем приблизительно половина этой суммы приходится на строительные работы, а вторая половина — на машинные установки. Так как имеется в виду устройство только одного под'емного водоема, то установка должна простаивать в день по 4 часа без работы. В остальное время мощность колебалась бы волнообразно четыре раза в сутки от 240 тыс. до 1 млн. квт. Соответственно этому стоимость установки составляла бы всего по 385 германских марок за киловатт. Это является невероятно низкой ценой. Пиаджио затем имеет в виду применять моторы переменного тока, частота которых даже при колеблющемся числе оборотов может всегда держаться одинаковой при помощи полюсного переключателя. Я не могу представить себе, как будут сделаны эти машины.

Действующая от прилива установка находится на расстоянии 1 100 км от Буэнос-Айреса. Тем не менее 1 квтч должен якобы стоит там только 1 пфенниг (½ копейки). Это никак не может быть верным, так как уже стоимость передачи должна при 3 650 млн. квтч в год равняться по меньшей мере 0,32 пфеннига за киловатт-час. Я принимаю при этом, что при столь громадном

расстоянии передача должна быть выстроена на 380 киловольт, так что установочная стоимость со включением двух трансформаторных станций должна составить приблизительно 120 млн. германских марок. Ежегодный расход (10%) за передачу составил бы тогда 12 млн. германских марок.

Совершенно новое предложение об аккумуляции при электроприливных установках делает П. Шишков[1]. Он предлагает тепловые аккумуляторы, которые отапливаются водяными тормозами. Для этой цели может применяться любая турбина, соединенная кроме генератора еще с водяным тормозом, и в этом последнем лишняя энергия будет превращаться в тепло. Подлежащая нагреванию вода подводится к тормозу из резервуара, находящегося под давлением, и течет в него же обратно после нагревания приблизительно до 145°. Так же, как у теплоаккумулятора Рута, можно затем брать из резервуара с давлением, путем понижения давления в нем, пар для приведения в движение паровой турбины. При пробной установке в 300 л. с. в Бристольской гавани потери при аккумуляции составляли лишь около 30%.

Я полагаю, что те проекты, по которым имеется в виду использовать разность температур в океанах, скорее будут приведены в исполнение, чем проекты электроустановок, действующих от прилива. Эти проекты обязаны прежде всего своим появлением неустанной деятельности профессора Академии наук в Париже доктора Клода, а затем также поддержке его сотрудника инженера Бушеро. Уже в 1913 г. американский инженер Кэмпбел выступал с подобными проектами.

Дело идет о следующем: поверхность океана во многих местах земного шара, в особенности в тропиках, гораздо теплее, чем вода в глубине. Так температура на поверхности в тропиках почти постоянно держится на 26—30° С. Наоборот, на 700 м глубины — только лишь 7—8° С. Разницу температур приблизительно в 25° С в среднем можно использовать, построив такую установку,

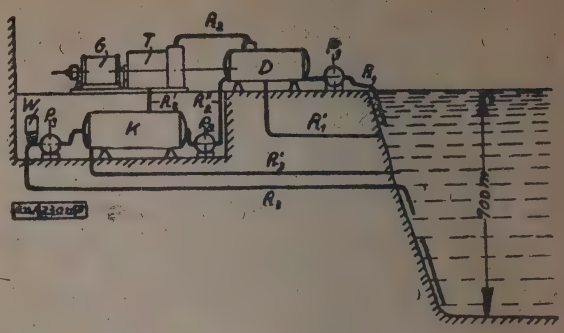


Рис. 5

какая схематически показана на рис. 5. Насосом P_1 теплая вода поверхности по трубопроводу R_1 подводится известным образом к паровому котлу D в качестве отопительного вещества, а через проводку R_1 она вновь отводится. Насос P_3 подает холодную глубинную воду через трубопровод R_3 к конденсатору K, из которого она через трубопровод R_3 снова выливается в море. В трубопроводе R_3 для выравнивания случающихся гидравлических ударов должен быть поставлен расширяющийся сосуд (воздушный колпак W). Как только котел D и конденсатор K соединяются между собою, питательная вода начинает в D испаряться. Если разница температур составляет 20° С, то получается давление пара приблизительно в 0,02 атмосфер. Уже этого незначительного давления достаточно, чтобы привести в движение связанную с D через трубопровод R_2 паровую турбину T вместе с непосредственно соединенным с ней генератором переменного тока G и привести отработанный пар через R_2 к конденсатору K. Превратившийся в конденсаторе снова в воду пар насосом P_2 через трубопровод R_2 уже известным образом возвращается к котлу D.

Пробная установка была в 1928 г. пущена в ход Клодом и Бушеро в Угра-Маригей в Бельгии[2]. Вместо теплой воды поверхности моря была использована сточная вода стального завода. Она подается в паровой котел низкого давления, в котором она охлаждается на 3° и при этом испаряется. Другая часть тотчас же вытекает. Пар

[1] The Ingineer 1930, стр. 330—358.

[2] The Ingineer 1928, стр. 673.

приводит вышеописанным способом в движение паровую турбину и осаживается в конденсаторе, причем холодная, взятая из Мааса охладительная вода согревается на 3°. Разница в температуре между теплой и холодной водой (каждой по 700 куб. м в час) составляет приблизительно 15—20° С и мощность паровой турбины при 5700 оборотах в минуту приблизительно 55—60 квт. Мощность была бы приблизительно на 15—20 квт больше, если бы эта часть не терялась при подаче масс нагревательной и охлаждающей воды и приведением в действие конденсатора. Из полученной мощности при установке, действующей силой морской воды, еще значительная часть уйдет на под'ем охлаждающей воды из морской глубины.

Само собой разумеется, что при установках, действующих силой морской воды, никогда не может быть использована вся разница температур, но что на долгом пути глубинной воды до конденсатора наступает некоторое нагревание ее. Однако поскольку известно, что на каждый килограмм (или единицу) воды при повышении температуры на 1° получается единица теплоты, то полезное содержание теплоты на каждый кубический метр воды уже при разнице температуры в 10° исчисляется в 10 тыс. тепловых единиц, а работа при коэфициенте полезного действия паротурбинной установке в 75%, в 150 тыс. кг/м. Если из этой энергии 40% теряются на работу насоса, то полезная мощность (действительная производительность) при испарении 1 куб. м воды в секунду и разнице температуры в 10° исчисляется в 800 квт.

После удачного опыта в Бельгии Клод и Бушеро выбрали для новой опытной установки подходящее место в бухте Матанзар на острове Куба. Там берег падает вниз так круто, что уже на расстоянии 1,5—2 км имеется желательная глубина в 700 м. Тем не менее прокладка двухкилометрового трубопровода для под'ема 4 тыс. куб. м глубинной воды в час представляла громадные трудности. Однажды почти законченный с затратами более миллиона марок (500 тыс. руб.) трубопровод оборвался и упал в глубину. Однако в середине 1930 г. эта установка могла быть пущена в ход.

Всасывающий трубопровод составлен из отдельных труб по 22 м длины, 2 м в диаметре и с толщиной стенок в 3 мм. Соединения делались при помощи фланцев с резиновой прокладкой. Для укрепления в куски труб вставлены валы. Трубы сделаны из совершенно чистого железа, которому не должна вредить морская вода.

При температуре поверхности в 27,5° С и глубинной температуре приблизительно в 7° С в установке может быть использована разность температур от 13 до 17°. С. Клод относит эти колебания в температуре к влиянию гольфштрома. При циркуляции поверхностной воды в 200 м в секунду и при разнице температур в 17° С получалось 22 квт полезной мощности при разнице температур в 13° — 12,5 квт, в среднем следовательно 17 квт.

Эта пробная установка, стоимость которой далеко превысила 4 млн. германских марок (2 млн. руб.), служит для производства льда. Клод хочет доказать возможность, с одной стороны, вырабатывать дешевую энергию, а с другой стороны, делать тропики легче переносимыми для белых рабочих, так как часть выработанной энергии должна регулировать температуру в жилищах и мастерских.

В настоящее время проектируется постройка энергетической установки с полезной мощностью в 25 тыс. квт, по другим сообщениям даже в 400 тыс. квт в Чили, в окрестностях Сант-Яго. В первом случае потребовалась бы циркуляция поверхностной воды в $(0{,}2 \times 25\,000) : 17 =$ = приблизительно 300 куб. м в секунду, во втором случае циркуляция в $(0{,}2 \times 400\,000) : 17 =$ приблизительно 4700 куб. м в секунду. Трудно судить, выполнимы ли эти проекты технически и экономически. Сам Клод — оптимист. В октябре 1930 г. на одном из заседаний Американского общества инженеров-механиков он дал расчет расходов установки на 25 тыс. квт в 250 германских марок (125 руб.) за киловатт. Это было бы равносильно экономическому превосходству установки над современными

паросиловыми установками, которые стоят приблизительно столько же и не только потребляют уголь, но и гораздо дороже в обслуживании.

Является странным, что Клод и Бушеро при своих установках испаряют воду. При крайне незначительном давлении все измерения и вместе с тем стоимость установок очень велики. При этом было бы легко испарять вместо воды вещества с гораздо более низкой точкой кипения, как например эфир, аммиак, углекислоту и т. п. Потери материи при конденсационных установках так малы, что в Америке в таком случае применили ртуть. Подобная установка работает с 1924 г. в Гартфорде (шт. Коннектикут, САСШ). Между тем ставится вновь еще одна установка в Скенектеди. Здесь используется более высокая точка кипения ртути для того, чтобы применить для выработки водяного пара теплоту, возникающую в охлаждающей конденсатор воде, и таким образом приводить в движение вторую турбину. Благодаря этому мероприятию, достигается повышение коэфициента полезного действия на 75—80%.

Доктор инженер-электрик Вернер указал, что при применении угольной кислоты, вес которой равен лишь $^1/_6$ веса воды, паровые котлы установки, получающие энергию от моря, будут не больше по размерам, чем при нормальных паровых установках. Он указывает стоимость установки в 300 германских марок (150 руб.) за киловатт и годичные эксплоатационные расходы в 18 германских марок за киловатт. Это было бы необыкновенно дешево, так как Норберт Шульц указывает годичные эксплоатационные расходы (амортизацию, проценты на капитал, ремонт, обслуживание) для паросиловых установок в 45—50 германских марок (22,5—25 руб.) за киловатт. К подобному же выводу приходят д-р Р. Гаас и д-р Кромер, которые исчисляют эти расходы в 16% стоимости установок, следовательно при 300 германских марках за киловатт — 48 германских марок за киловатт. Наоборот, Кюнерт указывает эти расходы только в 21 германскую марку за киловатт наивысшей мощности, т. е. в сумме, которой нехватит даже на амортизацию и проценты (по меньшей мере 10% с 300 германских марок). Это повидимому так же, как у Вернера, только эксплоатационные расходы без угля, процентов на капитал и амортизации, а при морских силовых установках следует рассчитывать годовой расход со включением процентов на капитал и амортизацию в 11% стоимости установки, как это принимают Гаас и Кромер для водносиловых установок. При капиталовложениях на установку в 300 германских марок за киловатт эти расходы следовательно составят приблизительно 33 германских марки за киловатт.

Проекты М. Дорнига и Ц. Боджиа в Милане, которые имеют в виду использовать для нагревания летом теплую воду поверхности итальянских озер, а для охлаждения — воду с находящихся поблизости ледников, я считаю вряд ли имеющими шансы на будущее, так как именно летом во время наименьшего потребления тока альпийская водная энергия дает наивысшую свою мощность, и следовательно большой потребности в энергии не имеется. Нельзя пока принимать серьезно и те проекты, которые в противоположность тропическим морским силовым установкам имеют в виду использовать полярный холод. Здесь имеется разница в температуре между температурой морской воды под льдом и температурой очень холодного внешнего воздуха. Этот последний должен в этом случае играть роль глубинной воды для целей охлаждения.

При исключительной энергии и упорстве, с которыми Клод и Бушеро проводили свои идеи, мы должны в ближайшее время иметь в виду возможность всяких неожиданных открытий.

Перев. Н. Леонгардт

В. Лайон

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ БРУДЕР[1]

Электробрудеры, о которых идет речь в данной статье, принадлежат к числу простых брудеров, обычно применяемого шатрового типа, и вопрос о батарейном брудере в данном случае не поднимается.

Электрический брудер уже давно прошел лабораторную стадию, и благодаря тысячам прекрасно действующих установок в Соединенных штатах, Канаде, Мексике и т. д. этот экономически наиболее целесообразный, независящий от климатических условий метод уже всеми признан и не нуждается в дальнейших комментариях.

Электричество в применении к выводу и воспитанию цыплят в брудерах, как и во многих других областях, работает лучше, чище и экономичнее, в то же время избавляя птицевода от целого ряда забот и черной работы. Электрическая энергия в работе птицевода приобретает в настоящий момент большее значение, чем когда-либо. С появлением большого интереса электрических обществ к сельской электрификации и их весьма выгодных предложений птицеводу предоставлена возможность использовать преимущества современной установки и внести в нее новые усовершенствования. Кроме экономии вследствие низкой оплаты энергии птицевод обычно пользуется содействием электрического общества при проверке целесообразности электроустановки на практике. При необходимости своевременная консультация высококвалифицированных лиц относительно коэфициента полезного действия держит птицевода в курсе последнего слова современных достижений.

Ниже вкратце перечисляем некоторые преимущества электрических брудеров. Эти преимущества базируются на хорошо спроектированном, достаточно изолированном и экономично занавешенном типе брудера.

1. Низкие эксплоатационные расходы.

2. Возможность экономического размещения в зданиях почти всякого обычного типа, без специальных сооружений.

3. Несомненная экономия времени и труда вследствие устранения горючих веществ и приспособлений, как постоянного источника тепла.

4. Этот натуральный естественный способ воспитания, давая цыплятам возможность свободного доступа как в теплое, так и в холодное помещение, обеспечивает лучшее развитие и прирост в весе.

5. При этом методе наблюдается более раннее красивое оперение, цыплята приобретают иммунитет против замерзания и переходят на насест в неотопляемом помещении раньше, чем при каком-либо другом способе.

6. Отсутствие пожарной опасности. Благодаря этому — экономия на страховке.

7. Электрообогрев не поглощает кислород из комнаты. При отсутствии продуктов горения птенцы пользуются более чистым воздухом, чем при каком-либо ином методе.

8. Мягкое и равномерное распределение тепла расположенными сверху катушками низкой температуры дает способ нагрева, наиболее низкий к нормальному нагреву теплом наседки.

9. Автоматический регулятор тепла обеспечивает птенцам защиту независимо от условий погоды.

10. Противовес и легкость под'ема брудера облегчают санитарные мероприятия и уход за птицей.

В настоящее время возрастающих усилий и необходимости снижения произ-

[1] Poultry craftsman and Breeder, 1931, № 8.

водственных расходов (себестоимости) первые 6 вышеперечисленных преимуществ имеют реальный интерес для всякого птицевода. Остальные преимущества повышают качество продукта, что в свою очередь обеспечивает птицеводу более существенную прибыль. В отношении первого преимущества, состоящего в низкой эксплоатационной стоимости, интересно отметить экономичность наилучше спроектированных брудеров даже при высоких расценках строительной энергии по сравнению с брудерами с сжиганием топлива и другими способами брудеризации. Пункты 4—5, касающиеся большого прироста в весе и лучшего оперения благодаря более естественному методу воспитания, в настоящее время привлекают особое внимание. Производимые авторитетными учреждениями опыты по взвешиванию птиц из той же породы при разных методах брудеризации, показали больший прирост в весе при электрической брудеризации. Получение при последнем более красивого и гладкого оперения является естественным результатом, поскольку электрический брудер не создает неестественных условий сухости, обычных в большинстве брудеров со сжиганием горючего, находящихся в теплых помещениях. Содержание воздуха в наиболее нормальном состоянии обеспечивает оперение; этот процесс ускоряется благодаря свободному доступу цыплят в соседние более холодные помещения, причем при желании всегда сохраняется возможность обратного перехода к обильному теплу. Этим нормальным условиям лучше всего отвечает правильно сконструированный электрический брудер.

Научно-исследовательские труды в этой области доказывают, что почти все исследователи склоняются к натуральному способу воспитания, приучающему цыплят к большему разнообразию температуры при брудеризации.

БИБЛИОГРАФИЯ

ПРОТИВ ОППОРТУНИСТИЧЕСКОЙ ПУТАНИЦЫ

Материалы к 1-й Всесоюзной конференции по электрификации с. х. Выпуск 1, стр. 50, выпуск II, стр. 46, издание Всесоюзного энергокомитета, Москва, 1931 г.

Основное требование, которое нужно предъявить к опубликованным материалам к 1-й всесоюзной конференции, заключается в том, что они (эти материалы) должны были подытожить работу по электрификации сельского хозяйства, подытожить, пусть небольшую, практику электрификации в Советском союзе, дать на этой основе критику вредительских и оппортунистических теорий и наметить задачи и пути развития электрификации сельского хозяйства.

Надо прямо сказать, что ни с одной из перечисленных задач материалы не справились. И если они представляют интерес, то только с той точки зрения, что эти материалы с достаточной полнотой сами отразили ту оппортунистическую путаницу, которая наплодилась в вопросах электрификации сельского хозяйства.

Уже в установочной статье о задачах конференции, мы читаем такие «лево»-оппортунистические перлы: «Необходимо пересмотреть энергетическую концепцию, не отводившую никакого места электрификации сельского хозяйства; необходимо определить место электрификации, наряду с трактором как основным типом сельскохозяйственного двигателя».

О пересмотре какой энергетической концепции идет речь? Совершенно ясно, что речь идет о пересмотре линии партии, которая в основу технического перевооружения сельского хозяйства на нынешнем этапе положила тракторизацию. Что речь идет именно о пересмотре линии партии, еще более ясно видно из того, что уже после выступления т. Сталина, давшего отпор тем, кто думает, «что тракторы уже отжили свой век, что пришла пора перейти от тракторов к электрификации сельского хозяйства», после этого автор статьи предлагает уже сейчас отвести электрификации роль «основного» двигателя «наряду с трактором».

Эта «лево» оппортунистическая болтовня не учитывает того, что именно на основе тракторизации партия в кратчайший срок разрешила проблему организации крупнейших совхозов и сплошной коллективизации и тем самым верновую проблему, что именно это гигантское укрупнение сельскохозяйственного производства в форме совхозов и колхозов является необходимой предпосылкой для широкого внедрения электричества в сельское хозяйство, что тракторизация таким образом прокладывает дорогу электрификации сельского хозяйства.

Электрификация не противостоит, а должна дополнить на нынешнем этапе тракторизацию, ибо если трактор является и еще в течение ряда лет будет являться решающим фактором механизации полеводства, то механизация животноводства будет неразрывно связана с электрификацией.

Все это элементарные вещи, давно уже как будто выясненные в нашей печати. Странно, что неясно это до сих пор осталось для тех, кто подготовлял ответственный материал к ответственной конференции и кому это знать надлежало бы прежде всего[1].

Между тем по этому коренному вопросу о соотношении тракторизации и электрификации, вопросу, без правильного понимания которого невозможно понять политику партии в области технического перевооружения сельского хозяйства, нагорожено особенно много оппортунистических глупостей.

В тезисах т. Мацкевича, мы читаем анологичный только что разобранному тезис: «анализ с.-х. топливного баланса выявляет противоречие действующих тенденций с основами энергетики». Известно, что эти «действующие тенденции» есть не что иное, как тракторизация сельского хозяйства. Но какие это абстрактные, вне времени и пространства «основы энергетики», которым противоречит тракторизация? Не ясно ли, что это попытка с «левацких» позиций критиковать линию партии на тракторизацию сельского хозяйства?

Еще более откровенный наскок на линию партии в этом вопросе содержится в тезисах Торговицкого: «С каждым днем все очевиднее становится,— пишет он,— что то положение, которое существует в настоящее время в смысле разрешения энергетической проблемы, электрификации села долго продолжаться не может», «уже сейчас слишком очевидно, что нынешний

---

[1] Кстати сказать, в выпуске I, очевидно для целей информации, напечатан состав оргкомитета и редкомиссии по созыву конференции. Однако рецензируемые материалы не обсуждались ни в оргкомитете, ни в редкомиссии.

путь введения механической и электрической энергии к добру не ведет». По какому поводу Торговицкий разводит такие страсти? Оказывается все дело в том, что «забыли» (кто?) электрификацию сельского хозяйства. Правда, для тех, «кому об этом ведать надлежит», у Торговицкого имеются «смягчающие вину обстоятельства». Видите ли, просто заняты были другими делами. Так буквально он и пишет: «занятые разрешением великих задач и крупных строительств, органы, которым надлежит думать и разрешать вопросы электрификации, совершенно забыли про участок, который быть может по размерам своим, мощности уступает промышленным центрам, но по сложности и важности значительно превосходит многие».

И с этой оппортунистической галиматьей Торговицкий собрался исправлять линию партии. Не ясно ли, что если что либо «к добру не приведет», то это именно такие попытки.

Впрочем Торговицкий преждевременно хоронит не только трактор. После долгих размышлений он приходит к следующему глубокомысленному выводу: «физическая сила, человеческая и лошадиная, доживает последние дни».

И хватает же... смелости выходить с таким неграмотным бредом на всесоюзную конференцию!

Вторым «камнем преткновения» для оппортунистов, подменяющих живое дело абстрактными схоластическими рассуждениями, является вопрос о роли крупных и мелких станций в деле электрификации сельского хозяйства.

В напечатанной программе работ конференции в разделе «Пути развития электрификации сельского хозяйства СССР» первый же тезис категорически утверждает «отказ от мелкого строительства».

Нетрудно понять, что немедленный отказ от строительства сравнительно мелких (порядка 500—1 000—1 500 квт) и даже мельчайших станций (порядка 100 квт) означал бы фактически отказ от электрификации тех совхозов, где потребность в электричестве совершенно назрела.

Как быть с теми зерносовхозами, которые еще в течение ряда лет будут находиться вне районов сетей электропередач, но которым электроэнергия для освещения, ремонтных мастерских нужна уже сегодня. Может быть в угоду голой схеме отказаться от строительства мелких станций?.

Или как быть с животноводческими хозяйствами, многие из которых в деле механизации производства упираются уже сегодня в необходимость электрификации?

Очевидно в угоду «чистоте энергетических принципов» также необходимо ликвидировать пока дело электрификации.

Но это ведь будет пустопорожним «левым» фразерством, которое, как это нетрудно заметить, приводит к правооппортунистическому отрицанию электрификации.

Разумеется, такая постановка вопроса о мелких станциях ни в коем случае не обозначает возможности ослабления борьбы с теми, кто ставил и ставит ставку исключительно на мелкие станции, кто пытался именно в форме мелких станций приспособить электрификацию сельского хозяйства к кулацкому хозяйству (Слободкин, Есин и др.).

Отрицание и недооценка решающего значения районных станций в деле электрификации сельского хозяйства означают по существу отрицание возможности и целесообразности подведения под все народное хозяйство единой энергетической базы — это есть попытка противопоставить промышленности свой особый принципиально отличный путь технического развития сельского хозяйства.

Это по существу мелкобуржуазная реакционность в технике, уходящая своими корнями в ревизионистские теории Бернштейна, Давида и т. д.

Неблагодарную задачу развенчания крупнейших районных станций взял на себя Артемьев. Проф. Артемьев утверждает, что «расширение производительности районных станций за счет увеличения числа часов использования (уплотнения графика) не дает значительного эффекта при присоединении сельскохозяйственной нагрузки. Такая нагрузка участвует в максимуме нагрузки районных станций и требует там вместе с потерями добавки мощности почти такой же, как и потребляемая в сельском хозяйстве», т. е., другими словами, Артемьев отрицает возможность сочетания промышленной и сельскохозяйственной нагрузки.

На чем основаны такие утверждения? Ни тени доказательства этого положения в тезисах нет.

Приходится верить Артемьеву, наслово, несмотря на то, что даже буржуазные специалисты технически и экономически обосновывают план (для капиталистических условий утопический) об'единения Европы высоковольтными сетями, исходя именно из наиболее рационального использования энергоресурсов и повышения числа часов использования станций.

Приходится верить Артемьеву, наслово, вопреки прямым указаниям плана ГОЭЛРО, в котором написано буквально следующее: «Сельскохозяйственная нагрузка сосредоточена главным образом в весеннее и осеннее время года и даже часы ее дневного использования резко отличаются от городской и промышленной нагрузки», поэтому «эта размежеванность по часам дням и временам года... делает сельскохозяйственную нагрузку для районных станций, сочетающих ее с нагрузкой промышленной и транспортной, как раз чрезвычайно удобной: большие районные станции могут воспринимать электрификацию больших сельскохозяйственных районов, даже не увеличивая мощности действующих машин, а лишь используя их довольные простои».

Наконец приходится верить Артемьеву наслово вопреки прямым заявлениям таких об'единений, как МОГЭС (с очень напряженным балансом электрической энергии) о «крайней желательности» включить сельскохозяйственную нагрузку.

Впрочем, кто поверит Артемьеву наслово, особенно после того, как Ленин говорил, что «верит наслово только безнадежный идиот»?

Второй довод Артемьева против районных станций — это, как ни странно... дешевизна энер-

гии. «В теплоэлектроцентралях мощностью в тысячи киловатт можно получить электроэнергию не дороже... чем от районных станций на топливе».

А отсюда вывод: «при реконструкции сельского хозяйства с рационально проработанной энергетической базой и с понижением при этом стоимости киловатт-часа должна происходить более успешная электрификация сельского хозяйства, чем это было от районных станций».

На чем основаны эти рассуждения о стоимости электроэнергии? Опять-таки ни тени доказательства, между тем как весь опыт развития энергетического хозяйства говорит против этого рассуждения.

Совершенно несомненно, что теплоэлектроцентраль гигантски повышает коэфициент использования топлива и является поэтому очень эффективной. Но кто, кроме крайних паникэз, станет противопоставлять теплофикацию электрификации? Кто доказал, что районные станции на топливе не могут быть теплоцентралями? Никто этого не доказал и не докажет, ибо теплофикация есть составная и неотъемлемая часть электрификации.

Не ясно ли, что именно это противопоставление и попытка подменить электрификацию теплофикацией и содержится в рассуждениях Артемьева.

Мы лишены возможности в рамках рецензии останавливаться на всех тезисах. Укажем только, что все представленные тезисы по электропахоте (Ароновича, Смирнова, Суворова, из которых, кстати сказать, лучшие тезисы принадлежат Ароновичу) страдают одним крупнейшим недостатком: они ограничиваются рассмотрением исключительно системы канатной тяги, между тем как давно уже пора нашим специалистам и конструкторам подумать (и не только подумать) о других конструкциях и особенно о передвижной (с моторизированными прицепными орудиями) дизельной или газогенераторной установке.

Из работ, представляющих несомненный интерес, следует отметить работы Вадимова и Протопопова, хотя к сожалению в тезисах дано по существу только название работ, а не их разработка.

В заключение нельзя пройти мимо наредкость путаных и неграмотных тезисов Материкина о совхозно-колхозных об'единениях.

Вопреки решениям с'езда советов, предостерегающего от всякой торопливости в создании скороспелых об'единений, Материкин всячески их пропагандирует, договариваясь до того, что единственным критерием в деле создания совхозно-колхозных об'единений является... рельеф (?).

«Рельеф является одним из тех факторов, с которыми приходится более всего считаться в условиях организации совхозно-колхозных агро-индустриальных об'единений».

И дальше идут длиннейшие прожектерские рассуждения на тему о том, где и как об'единять совхозные и колхозные средства производства (скот, инвентарь и т. д.), вплоть до болтовни о переходе в этих об'единениях «пока к 7-часовому рабочему дню».

Кому нужно это вреднейшее прожектерство?

Общий вывод может быть только один: изданные материалы вредны.

И. Д.

ОБЗОР ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Шестая британская конференция по электрификации сельского хозяйства

Rural Electrification № 8, 1931, стр. 78

Среди зачитанных на конференции докладов следует отметить доклад Гарвея о применении электроэнергии во всех отраслях сельского хозяйства. Он приводит целый ряд весьма интересных данных, касающихся расхода энергии для различных целей и мощности двигателей, которая, по его словам, на практике всегда превышает требуемую величину. Так для работы, которая могла бы обслуживаться двигателем в одну лошадиную силу, фермер применяет значительно более мощный мотор, только потому, что он у него под руками. Из новых отраслей применения электроэнергии он приводит электросушку хмеля, которую можно вести в простой антрацитовой печи, в очаг которой вставлен электрический нагревательный прибор. Кроме того для усиления тяги устанавливают эксгаустер. Нагретый воздух снова возвращается в цикл, и печь продолжает действовать некоторое время после ее выключения. Высушенный таким способом хмель не засоряется золой, не прокуривается дымом и может быть применен для пивоварения без предварительной очистки.

Что же касается мощности двигателя изданных о расходах в молочном хозяйстве, то в докладе Гарвея мы можем найти следующие цифры.

Для резки соломы требуется мотор мощности в	3,5—5 л. с.
Для резки жмыхов	1,5—2 » »
» помола зерна	3—7 » »
» обмолота зерновых культур	12,5—20» »
» накачивания воды	0,5—1 » »
» колки дров	5 » »
» яблочного пресса	4—5 » »
» стрижки овец	0,5 » »
» элеватора для фуража	2 » »

Электрическое освещение сохраняет запасы картофеля

Rural Electrification, September, 1931

Картофель, сложенный в темноте на более или менее долгое время, может уменьшиться в весе и прорасти. Семенной картофель в особенности должен складываться там, где на него может попадать максимальное количество дневного света.

Не всегда можно иметь столь идеальные условия в складах. Выход был найден в применении искусственного света. Четыре партии, каждая из 100 штук шотландского картофеля, были сложены следующим образом: партия А — в обыкновенном дневном свете, партия Б — в темноте, партия В — при освещении электрической лампы Аргента, партия Г — при освещении голубой лампой «Дайлайт» («дневного света»).

Все лампы были по 25 ватт и подвешены были на высоте десяти дюймов. Время экспозиции было во всех случаях равным долготе солнечного дня.

После опыта было установлено, что потеря в весе партии, сложенной в темноте, была на 30% более потери в весе партии, сложенной при освещении. Во время опыта пришлось несколько раз удалять корневые ростки, которые появлялись на картофеле, сложенном в темноте. На других партиях ростки не появлялись.

Опыт этот окончательно доказал, что искусственный свет для предотвращения появления корневых ростков является столь же эффективным, как и солнечный свет.

Не существенно, какого рода лампы применяются. Аргента, как и голубая лампа «Дайлайт», дает те же самые результаты. Стоимость установки потребленного тока является незначительной по сравнению с получаемой от освещения громадной экономией.

Кэбл Т. В. Освещение курятника

Electricity of the Farm, № 9, 1931, стр. 9—12

Среди факторов, влияющих на эффективность освещения курятника, кроме правильного размещения источников света и регулирования его, следует также отметить и рациональное питание кур. Наибольшее количество света должно падать на пол кормушки и потолка, значительно слабее освещать насесты. В курятнике не должно быть темных углов. Курятник размером 16×20 или 24×20 фут. освещается 40-ваттными лампочками, расположенными на расстоянии 10 футов одна от другой и подвешенными на высоте не более 6½ фут. от пола. Каждая лампочка имеет куполообразный рефлектор.

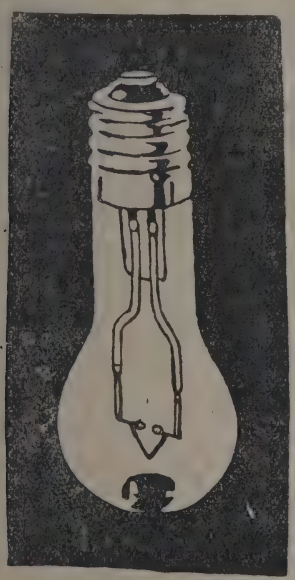
Курятник освещают либо очень рано утром, либо вечером. В последнем случае перед тушением света его нужно предварительно затемнить, чтобы куры успели сесть. Некоторые зажигают свет снова в 9 час. вечера и дают корм. На одной из ферм в Огайо курятник освещается всю ночь 25-ваттной лампочкой (на 200 кур). В общем в сутки должно быть светло 13—14 часов. Отмечено, что освещение курят-

ника, введенное за неделю до сборки яиц для высиживания, увеличивает процент вылупливания цыплят. Электроэнергия применяется также и для обогрева воды в поилках. Куры лучше пьют воду, нагретую до 10—20° С. Облучение кур ультрафиолетовыми лучами специальной лампочкой на токе малого напряжения (с трансформатором) повышает их носкость на 49%.

Весьма интересен способ автоматического включения света в курятнике днем, когда небо внезапно затемняется тучами. Для этой цели применяют фотоэлектрическую камеру. Прибор этот для индивидуальных мелких хозяйств сравнительно дорог, но для крупных птицеводств он себя вполне оправдывает.

Новая ультрафиолетовая лампа
Rural Electrification, Fevrier, 1931

Новая и весьма простая лампа для получения ультрафиолетовых лучей под маркой «Сонлайт Мазда» (солнечный свет Мазда) выпущена недавно американским обществом Дженераль Электрик. На дне лампы имеется шарик ртути, часть, которой испаряется при накаливании нити и образует дугу между обсими электродами, расположенными как раз над поворотами нити. Эта дуга является источником требуемых ультрафиолетовых лучей. Стекло, специально применяемое для колбы, пропускает эти лучи.



Установлено, что на расстоянии трех футов достигается та же интенсивность ультрафиолетовых лучей, как при солнечном свете в летний полдень. Эта лампа имеет низкий вольтаж и потому на обыкновенной цепи обычно комбинируется с небольшим специальным трансформатором.

До сих пор лампы с парами ртути страдали от осложняющего их механизма, здесь мы имеем лампу весьма простую по уходу и потому особо практичную для птицеводов и свиноводов.

Облучение ультрафиолетовыми лучами
Rural Electrification, № 8, 1931, стр. 88

В небольшой заметке указаны результаты применения ультрафиолетовых лучей в сельском хозяйстве.

Облучение вымени коров увеличивает удой. Облучение выводка поросят приводит к быстрому росту и увеличению их в весе. Для примера взяты два выводка по 4 поросят в каждом, которые подвергались облучению с первого дня, второй выводок кроме того получал облученное молоко, а первый необлученное. В результате — второй выводок показал большое увеличение веса, а именно 17 января общий вес четырех поросят первого выводка равнялся 122 фунтам, второго выводка — 123 фунтам, в феврале же общий вес первого выводка равнялся 247 фунт., второго — 256.

Производилось также облучение цыплят ртутно-кварцевой лампой, так и лампой из стекла «Виталюкс». Первая применялась в течение 15 минут в день на расстоянии 3 футов через стекло, пропускающее ультрафиолетовые лучи, а вторая — без стеклянного экрана в течение двух часов.

Обогрев почвы при культуре помидор в Ланкашире
Rural Electrification, № 9, 1931, стр. 108

На фермах в районе Ланкашира применяется обогрев почвы для культуры помидоров. Два кабеля длиной в 40 ярд заложены в грядку на расстоянии в 6 дюймов. Размер грядки — 20 × 1 ярд. Оба кабеля приключены параллельно в электросеть напряжением в 230 вольт. Расход энергии 30 квт/ч. в сутки, т. е. 1,5 квт/ч на 1 кв. ярд в сутки. Температура на глубине 30 дюймов достигает примерно 25° С, что безусловно слишком высоко, и ток часто выключали. При расходе в 1 квт/ч. на 1 кв. ярд в сутки достигается температура в 20° С, что вполне достаточно для культуры помидоров. Данная ферма израсходовала за сезон 30 квт/ч. на произведение опыта, давшего весьма хорошие результаты. Урожай был снят на 3 недели раньше, чем с необогретых участков, и был значительно выше.

На другой ферме обогрев почвы был применен для выращивания цветочной рассады в двухскатной оранжерее площадью в 4 кв. ярда. Заложено было 80 ярдов кабеля на глубину в 9 дюймов и включены в осветительную сеть. На глубине трех дюймов температура была 30° С, на воздухе под рамами — 18°. Расход энергии — 60 квт/ч в неделю, причем ток включался только ночью. Испарения не наблюдалось. Цветочная рассада оказалась после высадки значительно крепче выросшей без обогрева.

Прибор для обогрева земли в парниках
Electrical World, June 27, 1931

Портландский (шт. Орегона) Дженераль Электрик Компанией выпущен маленький прибор для обогревания земли в парниках. Это приспособление оказалось хорошим средством для загрузки сельских линий и весьма целесообразным фактором для расширения растениевод-

ства. Металлические подносы размером 30×40 дюймов (75×100 см), снабженные 200-ваттными нихромными нагревающими элементами с термостатическим управлением служат нагревающим посредником для четырех лотков или ящиков с растениями. Присоединение делается при помощи любого лампового штепселя, и к одному термостату может быть присоединено несколько подносов, если желательна одинаковая температура для всех ящиков. Счетчики показывают, что каждый поднос потребляет от 2 до 3 квт/ч в день. Цена этого оборудования всего 9 долларов за нагреватель.

Путем поддержания температуры на высоте от 60 до 70° один цветовод был в состоянии выращивать в 15 дней 95% своих растений, между тем при прежних методах только 40% выращивалось в 3 месяца.

Поультер Т. С. Охлаждение молока на ферме
Hoards Dairyman № 16, 1931

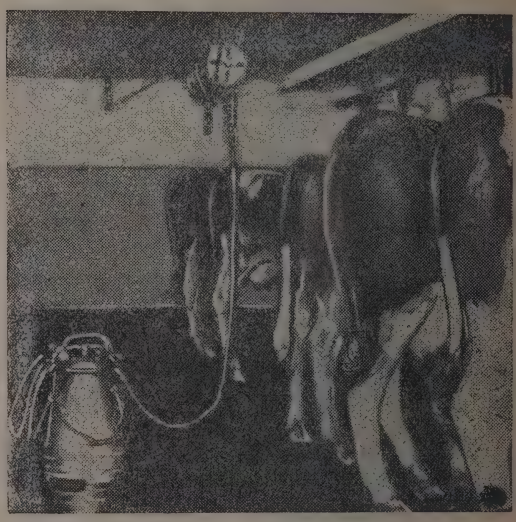
Охлаждение молока перед перевозкой его необходимо. Для этой цели существуют два аппарата: холодильный чан и ледник с отделением для хранения вечернего удоя.

Холодильные чаны дешевле и удобнее. Их делают бетонными, с хорошей пробковой изоляцией и плотной крышкой. Емкость их должна втрое превышать предполагаемое к охлаждению количество молока с таким расчетом, чтобы уровень воды был бы выше уровня молока в бидонах. В чане, хорошо изолированном двухдюймовым пробковым слоем, температура поднимается лишь на два градуса за 8 часов. Змеевики погружают в воду, предварительно охлажденную до 5° С. Воду в чане перемешивают мешалками для равномерного омывания бидонов и во избежание образования льда на змеевиках. Молоко в бидонах мешать не следует.

В леднике молоко охлаждается быстрее при помощи рассола, но установка его дороже, и расход электроэнергии больше. Так при охлаждении в бетонном чане на 100 фунтов молока расходуется 1,01 киловаттчаса, а в леднике — 1,52 киловаттчаса. Сравнительная же стоимость охлаждения 100 ф молока в чане, в леднике и обыкновенным льдом соответственно составляет 0,044, 0,058, 0,08 пенса.

Новая доильная машина
Die Technik in der Landwirtschaft, Juni, 1931

В качестве особого нововведения следует упомянуть об отказе от общепринятых двухкамерных доильных стаканов; цена этой машины при равной продукции на 40—50% ниже цены самой дешевой доильной машины. Чистка машины значительно проще, чем при существовавших до этого времени конструкциях, вследствие чего кроме долговечности резиновых частей достигается также улучшение качества молока и устраняются заболевания вымени. Вследствие применения прозрачных доильных стаканов сделалось видимым поступление молока.



Новая машина для стрижки
Rural Electrtification № 8, 1931, стр. 90.

На английский рынок выпущена новая машина для стрижки переносного типа, присоединенная к сети, 25 фунтов гибкого провода с резиновой изоляцией и штепселем на конце. Более дешевый сорт имеет резиновую ручку, а более дорогой — алюминиевую.

Мотор мощностью в 1/8 лош. сил потребляет энергии не больше, чем обыкновенная 40-ваттная лампочка и может работать как с переменным, так и с постоянным током напряжением в 100—120 и 200—240 вольт.

РЕДКОЛЛЕГИЯ: Геронимус И., Дубинский И. (отв. ред.), Еремеев М., Кржижановский Г. М., Лозов Г. И., Никулихин Я., Савостьянов В., Ужанский С., Ханковский А., Шлихтер Арт.

ИЗДАТЕЛЬ СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

Техн. оформл. Ф. Российский

Уполномоч. Главлита Б—13161 Заказ № 1438 Тираж 6.000+140

18-я типография ОГИЗ, УПП'а Москва, Варгунихина гора, 8.

ОГИЗ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы **СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ**

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1931 ГОД

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ

СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ТЕОРЕТИКО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ, РУКОВОДЯЩИЙ ОРГАН СОЮЗНОГО НКЗема, НКЗема РСФСР И ПРЕЗИДИУМА С.-Х. АКАДЕМИИ имени ЛЕНИНА

Год издания 6-й — Год издания 6-й

ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА:

Разработка всех научных проблем социалистической реконструкции сельского хозяйства, экономики переходного периода и планирования и организации крупных социалистических с.-х. предприятий. Контроль за выполнением решений и заданий партии и правительства в области сельского хозяйства. Мобилизация внимания на актуальные и неотложные вопросы с.-х. политики и строительства. Научная проработка узловых пунктов решений XVI партс'езда в части социалистической реконструкции и под'ема сельского хозяйства

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН:

на руководителей совхозов, машинно-тракторных станций, крупных колхозов, на областные и районные земорганы, агрономов, вет. врачей, научных работников системы с.-х. академии имени Ленина, на экономистов планирующих организаций, студентов с.-х. вузов, на весь квалифицированный агроперсонал, на заочников системы высшего заочного с.-х. образования и др.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: На 5 месяцев (с августа) — 4 р., на 3 мес. — 2 р. 50 к.

Ввиду исчерпания тиража подписка принимается с августа (с № 8)

Подписка принимается во всех отделениях Книгоцентра ОГИЗ'а, его уполномоченными и на почте.

ВНИМАНИЮ ПОТРЕБКООПЕРАЦИИ, ФАБРИК, ЗАВОДОВ, ТРЕСТОВ, ПЛАНОВЫХ ОРГАНОВ, УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ, ГОСУЧРЕЖДЕНИЙ, ПРОФОРГАНИЗАЦИЙ, КЛУБОВ,

КНИГОЦЕНТР

ИСПОЛЬЗУЙТЕ в своей работе

ДИАГРАММЫ

и диаграммные материалы, изданные ИЗОГИЗ

Отпечатаны в несколько красок по макетам художников согласно последним достижениям методологии изобразительной статистики. Помимо художественности, наглядности и простоты, отличаются большой точностью, дающей возможность даже работникам, элементарно подготовленным, быстро изготовлять любые диаграммы.

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ:

I. Серия — ПРОМФИНПЛАН 14 номеров диаграммных материалов трех стандартных форматов — A^1. A^2. A^3. Каждый номер состоит из 10 спинок из гуммированного **цветного материала.**

Цена номера (в конверте): Ф. A^3 — 2 р. 50 к., Ф. A^2 — 4 р. 25 к.

II. Серия — ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЕ ДИАГРАММЫ

96 номеров разных сюжетов. Каждый номер состоит из 10 **спинок** (трех стандартных форматов). и необходимого количества **иллюстрационных лент** того или другого сюжета на гуммированной бумаге.

Цена номера: Ф. A^1 (с 30 лентами) — 3 р. 60 к., Ф. A^2 (с 60 лентами) — 7 р. 20 к., Ф. A^3 (с 90 лентами) — 10 р. 80 к. Цена отд. ленты (10 кадров) — 7 к.

III. Серия — ПОДВИЖНЫЕ ДИАГРАММЫ 1. Двойная полукруговая — ц. 9 р., 2. Ленточная одноцветная — ц. 14 р., 3. Подвижная ленточная двухцветная — ц. 20 р., 4. Шнуровая (линейная) — ц. 12 р., 5. Прямоугольная — 9 р. 6. Подвижная наглядная по соцсоревнованию — ц. 8 р.

IV. 72 картинных ДИАГРАММНЫХ ОТКРЫТКИ (альбомом), составленных по венскому методу диаграммирования и по методу Изотат (кино-лента) лучшими художниками.

Так как на каждой открытке помещена одна диаграмма, это позволяет группировать их в любом порядке и дает возможность устраивать выставки по отдельным вопросам, например «Мировой кризис», «Совхозное строительство», «Животноводство» и т. д. Открытки составлены по материалам VI с'езда советов.

ЦЕНА АЛЬБОМА — 72 ОТКРЫТКИ — 7 р. 20 к.

ПЛАН СЕРИИ 1. Мировой кризис и СССР. 9 откр.
2. Строительство социал. в СССР. 29 откр.
3. Транспорт 8 откр.
4. Социалистическая реконструкция сельского хозяйства 17 откр.
5. Культурная революция 6 откр.
6. Кооперация 3 откр.

ПЕЧАТАЮТСЯ другие серии и виды диаграммных материалов, охватывающих **все вопросы народного хозяйства.**

С ЗАКАЗАМИ и за всеми справками обращаться: 1) Москва, Кузнецкий мост, 13, магазин Книгоцентра № 15; 2) Ленинград, внутри Гостиного двора, 8 — склад Изостатистики; 3) в областные отделения Книгоцентра.

Цена 50 коп.

ОГИЗ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И КОЛХОЗНО-КООПЕРАТИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1931 ГОД НА ЖУРНАЛЫ

Электрификация сельского хозяйства

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОМАКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

ГОД ИЗДАНИЯ 1-й

ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА — на основе последовательной защиты генеральной линии партии:

а) ВЕСТИ СИСТЕМАТИЧЕСКУЮ разработку и популяризацию проблем электрификации сельского хозяйства в их связи с общими задачами механизации и тракторизации сельского хозяйства;

б) СИСТЕМАТИЧЕСКИ освещать и обобщать опыт электрификации наших совхозов и колхозов, а также нашу опытную и научно-исследовательскую работу;

в) СИСТЕМАТИЧЕСКИ освещать иностранный опыт электрификации сельского хозяйства;

г) ОСВЕЩАТЬ ТЕХНИКУ И ЭКОНОМИКУ электрификации отдельных процессов с.-х. производства.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН:

1) на аграрников, занимающихся теорией аграрного вопроса; на работников земорганов;

2) на плановых работников в области планирования сельского хозяйства;

3) работников районных и крупных электростанций;

4) специалистов-инженеров и техников, занимающихся электрификацией сельского хозяйства;

5) руководящий актив работников крупных совхозов и колхозов, намеченных для опытной работы и пользующихся уже в настоящее время электрификацией в с.-х. производстве;

6) на работников научно-исследовательских учреждений и студентов специальных с.-х. вузов и техникумов.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

На 6 мес. . . . . 2 р. 50 к.
На 3 мес. . . . . 1 р. 25 к.

Адрес редакции: Волхонка 18, Комакадемия, Аграрный институт, 2-й этаж, комн. 4, тел. 85-68.

Ввиду исчерпания тиража подписка принимается с июля (с № 7)

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ

МЕЛИОРАЦИЯ и ТОРФ

Орган НКЗема РСФСР, Центромелиостроя, Сельхозторфа, Агролеса и Всесоюзного института торфа.

Задачи журнала; освещение вопросов текущей политики и производственной практики мелиоративного и торфяного дела в период социалистической реконструкции сельского хозяйства.

Разработка актуальных теоретических и практических вопросов мелиоративного и торфяного дела.

Обмен опытом, освещение и критическая оценка практики центральной и местной работы, выявление наиболее совершенных организационных и технических форм работы в области осушения, орошения, обводнения, культуртехники, агролесомелиорации, подготовка торфоплощадей, использования торфа в сельском хозяйстве и т. д.

Пропаганда социалистических методов труда среди мелиораторов и торфяников—социалистическое соревнование, ударничество и т. д.

Рационализация и механизация мелиоративных и торфяных работ, борьба с потерями в производстве.

Журнал «Мелиорация и торф» предназначен для всех работников мелиоративного и торфяного дела, отделений трестов Центромелиострой, Сельхозторф, Агролес, Союзсельстрой, Укрмелиотреста, всех строительств мелиоративных и агролесомелиоративных, торфосовхозов, научно-исследовательских институтов и станций в области мелиорации и торфа, учащихся мелиоративных и торфяных вузов, техникумов и курсов, земорганов, совхозов и крупных колхозов.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

на 9 мес. (с апреля) . . . . . 6 р.
на 6 мес. . . . . 4 р.
на 8 мес. . . . . 2 р.

Ввиду исчерпания тиража подписка принимается с апреля (с № 4)

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ во всех отделениях, магазинах Книгоцентра ОГИЗа, его уполномоченными и на почте.

Электрификация сельского хозяйства

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

12

ДЕКАБРЬ

1931

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

СОДЕРЖАНИЕ

Передовая — Боевая задача 3

Н. ВАГРАНСКИЙ — Контрольные цифры электрификации на 1932 год 6

Я. НИКУЛИХИН — Роль электрификации в борьбе за качественные показатели в социалистическом земледелии 20

ИЗ РАБОТ ВСЕСОЮЗНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО БОРЬБЕ С ЗАСУХОЙ

Об искусственном осаждении дождя — выступления: 1. Б. Б. Кажинского, 2. Проф. В. Н. Оболенского, 3. Я. О. Светлова, 4. Т. В. Яворского, 5. В. Г. Корнева, 6. И. И. Крамалея 26

Проф. В. ИЛЬЧЕНКО — Диспетчерский надзор в электрифицированном сельском хозяйстве 38

Н. ПАРФЕНОВ — Электрическое силосование сочных кормов, древесных веток, соломы 49

В. КУНЬЩИКОВ — Доильная установка «Момент» 65

ИНОСТРАННЫЙ ОПЫТ

А. АЛЬП — Газогенераторы на сельскохозяйственном тракторе 81

Электрический свет для усиления яйценоскости кур 84

БИБЛИОГРАФИЯ

И. Д. и А. Х. — П. Воеводин. «Электрификация — важнейший рычаг в строительстве социалистического хозяйства» (к 10-летию плана ГОЭЛРО) 86

Обзор иностранной литературы 89

Указатель статей, помещенных в журнале в 1931 г. 92

НАСТОЯЩИЙ НОМЕР ВЫПУЩЕН ПО ВНОВЬ ВВЕДЕННОЙ КОНВЕЙЕРНОЙ СИСТЕМЕ: ПОСТУП. В ПРОИЗВОДСТВО 17/XII ВЫШЕЛ В СВЕТ 29/XII

ГОД ИЗДАНИЯ ПЕРВЫЙ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

12

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

ЛЕНИНГРАД—МОСКВА 1931

БОЕВАЯ ЗАДАЧА

Два года назад ноябрьский (1929 г.) пленум ЦК вынес решение о подготовке технических кадров.

В этом решении значение этой задачи определяется следующим образом:

«Гигантский размах социалистического строительства, осуществление пятилетнего плана, являющегося практическим выражением лозунга партии «догнать и перегнать» передовые капиталистические страны, и наконец обострение классовой борьбы в стране ставят перед партией во всей широте и остроте проблему кадров в реконструктивный период».

Прошло всего два года, в течение которых партия добилась громадных успехов. Сеть высших технических школ и техникумов гигантски возросла. Если в 1929 г. у нас по всему Союзу было 22 высших учебных заведения, то в 1931 г. у нас есть 166 институтов и 584 техникума. Прием в высшие учебные заведения в 1931 г. вырос до 157 тыс., а на 1932 г. намечено 230 тыс., в техникумы 420 тыс., в рабфаки — 350 тыс. (против 166 тыс. в 1931 г.), в ФЗУ — 1 млн. вместо 700 тыс. в текущем году.

Также интенсивно растет сеть научно-исследовательских институтов и количество научных работников. В 1928 г. в промышленности было 24 научно-исследовательских института, а в 1931 г.— уже 120 институтов. Помимо этого сельское хозяйство обслуживается 47-ью институтами, транспорт — 10-ью. Научные кадры институтов достигли 11 тыс.

Неуклонно улучшается социальный состав учащихся втузов, число рабфаковцев в вузах достигает 75—80%. Мы создаем новую техническую интеллигенцию из людей рабочего класса.

Наши успехи особенно велики на фоне растущего мирового кризиса, сильно ударившего по делу технического образования: безработица больно бьет по работникам науки и техники.

Ярким примером этому служит судьба оканчивающих технические школы в Германии. Из 8 тыс. ежегодно кончающих только 20% находят работу по специальности, 10% продолжают учиться дальше, 20% работают вне своей профессии и 50% остаются без всякого заработка. Не мудрено, что на входных дверях высших технических школ Германии висят плакаты, призывающие отказаться от технического образования.

В Америке отмечается рост числа инженеров и техников, занимающихся профессиональным бродяжничеством.

Не случайно взоры лучших представителей трудовой интеллигенции обращены на страну строящегося социализма, не знающую кризиса и безработицы.

Не случаен и тот поворот, который мы имеем среди специалистов старой школы у нас. Несмотря на их уменьшающийся удельный вес в производстве, производственное значение старых кадров еще велико.

Мы разгромили верхушку старой производственно-технической интеллигенции, которая шла на поводу у Рамзина и интервентов.

Мы разбили их ставку на интервенцию. Мы показали вместе с тем невиданные еще в мире образцы грандиозных темпов и размаха строительства во всех областях народного хозяйства.

Это не могло не сказаться на настроении среди старых специалистов. «Новая обстановка должна была создать и действительно создала новые настроения среди старой технической интеллигенции» (Сталин), а отсюда и наша задача: «Изменить отношение к инженерно-техническим силам старой школы, проявлять к ним больше внимания и заботы, смелее привлекать их к работе». Вместе с тем, как никогда, актуальной стала задача создания своей производственно-технической интеллигенции из людей рабочего класса и передовых колхозников.

«Ни один господствующий класс не обходился без своей собственной интеллигенции. Нет никаких оснований сомневаться в том, что рабочий класс СССР также не может обойтись без своей собственной производственно-технической интеллигенции» (Сталин).

Несмотря на наши громадные успехи, мы в деле создания своих кадров находимся еще на первых ступенях, сделали еще только первые шаги.

Бурные темпы нашего промышленного и с.-х. строительства пред'являют все большие и большие требования к делу подготовки кадров как с точки зрения количества, так и с точки зрения качества.

Мы имеем еще такие участки, где к делу подготовки кадров всерьез даже еще не приступлено. Речь идет о подготовке технических кадров для электрификации сельского хозяйства.

Имеются, с позволения сказать, точки зрения, которые «принципиально» отрицают необходимость готовить для сельского хозяйства особого типа и профиля инженеров,— что будто бы кадры, которые готовятся для промышленности, обслужат и сельское хозяйство.

Эти оппортунистические рассуждения скрывают за собой оппортунистическое непонимание и недооценку электрификации сельского хозяйства вообще.

Эти рассуждения в корне ложны не только потому, что промышленность ощущает крайнюю нужду в кадрах и не сможет в ближайшие годы «поступиться» своими кадрами, но также и потому, что для сельского хозяйства нужны электрики особого профиля и специфической квалификации.

Если так называемые станционники и могут при некоторой переквалификации быть взяты из числа промышленных инженеров, то так называемые применители, которым необходимо кроме знания специальной аппаратуры и их монтажа иметь знакомство с с.-х. производством, как таковым, безусловно должны готовиться в специальных втузах.

Нам нужны уже теперь и все в возрастающей степени потребуются специализированные инженеры-электрики по животноводству, техническим культурам, овощам и т. д.

Каковы же наши потребности в кадрах и темпы их подготовки?

Если исходить из принятой ориентировочно мощности для сельского хозяйства в 7—8 млн. квт к 1937 г., то потребуется примерно 7—8 тыс. инженеров-электриков и до 30 тыс. техников.

С точки зрения этих задач нынешние темпы подготовки надо признать совершенно ничтожными и ни в какой мере не обеспечивающими наши минимальные потребности уже в ближайшее время.

Московский и ленинградский факультеты Института механизации и электрификации сельского хозяйства насчитывают сейчас 460 учащихся, а нынешние приемы, в том числе и осенний, обеспечивают ежегодный выпуск инженеров порядка нескольких десятков. Причем всего более странно то, что подготовка кадров электрификаторов сосредоточена в Зернотресте, т. е. при тресте, которому на нынешнем этапе меньше всего нужны электрики.

Ясно, что это есть не что иное, как результат правооппортунистической недооценки значения дела подготовки кадров со стороны таких организаций, как сектор кадров НКЗема Союза в первую очередь, ибо именно «правые элементы партии и примиренцы не понимают всей остроты проблемы подготовки новых кадров в нынешний период» (из резолюции ноябрьского (1929 г.) пленума ЦК).

Задача заключается в том, чтобы, не медля, коренным образом изменить положение.

Необходимо ударными темпами развернуть в 1932 г. не менее двух мощных втузов, надо широко развернуть систему заочного обучения и наконец надо развернуть сеть техникумов и курсов для подготовки тысяч электротехников—электрификаторов сельского хозяйства.

Задача далее состоит в том, чтобы радикально улучшить качество подготовки кадров, создав для этого все необходимые условия.

Те ничтожные в количественном отношении кадры электрификаторов сельского хозяйства, которые у нас сейчас готовятся, поставлены в совершенно неблагоприятные условия как в отношении учебных помещений, лобораторий, организации практики, так и в отношении бытовом.

Мы должны создать прочную производственную и материальную базу в деле подготовки кадров электрификации сельского хозяйства.

Только в этом случае мы на деле выполним решение пленума ЦК, в котором говорится:

«Развитие промышленности и сельского хозяйства на основе последних достижений мировой науки и техники, коренная перестройка всего производственного аппарата, сложность происходящих социально-экономических процессов в условиях борьбы между социалистическими и капиталистическими элементами — требуют нового типа технических руководителей и организаторов строящегося социалистического хозяйства (промышленности, транспорта, сельского хозяйства, финансов, кооперации, торговли и т. д.). Эти кадры должны обладать достаточно глубокими социально-техническими и экономическими знаниями, широким общественно-политическим кругозором и качествами, необходимыми для организаторов производственной активности широких масс трудящихся».

Н. Вагранский

КОНТРОЛЬНЫЕ ЦИФРЫ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ НА 1932 ГОД

Мы находимся на новом этапе социалистического строительства, социалистической реконструкции народного хозяйства, которая характеризуется тем, что мы вступили в период социализма и в последний этап нэпа. В этом году мы завершаем построение фундамента социалистической экономики, мы в остающийся отрезок времени года будем находиться в самом разгаре борьбы за выполнение плана третьего, решающего года пятилетки. Мы находимся накануне четвертого года пятилетки, года завершения пятилетнего плана великих работ в четыре года, года, который будет характеризоваться вступлением в работу нового огромного основного капитала нашей промышленности и других отраслей нашего народного хозяйства, года, когда развернут свою работу полностью наши гиганты, новые гиганты нашей металлургии, как Магнитогорский, Кузнецкий заводы, гиганты машиностроения, как Уральский машиностроительный завод, Краматорский завод, гиганты, автотракторной промышленности: Московский им. Сталина, Харьковский им. Орджоникидзе, Сталинградский тракторный завод, Нижегородский авиозавод и т. д. В этом же году мы будем иметь работу уже и наших гигантских фабрик электроэнергии. В 1932 г. по крайней мере шестью машинами войдет в работу Днепровская государственная электростанция, с тем чтобы остальными тремя машинами войти уже в 1933 г. на полную свою мощность — 810 тыс. лош. сил. Войдет в работу в 1932 г. Зуевская электростанция на мощность 250 тыс. квт, Дубровская электростанция Ленинградской обл., мощностью 150 тыс. квт. Каширская и Шатурская станции достигнут своей предельной мощности и будут представлять уже величину в 366 тыс. квт. Бобрики вступят на 100 тыс. квт, с тем чтобы в 1933 г. войти в эксплоатацию остальными 100 тыс. НИГРЭС 1-ый достигнет предельной мощности в 204 тыс. квт. Развернут работу полностью Кизеловская 1-ая на 100 тыс. квт, Кузнецкая 1-ая — на 108 тыс. квт, затем Челябинская станция — на 150 тыс., Магнитогорская станция — на 200 тыс., с тем чтобы в 1933 г. достигнуть своей полной мощности, и т. д.

Основной капитал нашей промышленности в 1927 г. составлял 5 890 млн. руб.; в 1928 г. он увеличился на 860 млн. руб.; в 1929 г. — уже на 1 150 млн. руб.; в 1930 г. — на 1 600 млн. руб. и в 1931 г. — на 4¼ млрд. руб. Таким образом основной капитал промышленности ВСНХ возрастает до 14 млрд. руб.; иными словами за истекшую пятилетку основной капитал промышленности увеличился на 8 110 млн. руб., т. е. почти утроился. В области промышленности мы являемся страной с самой концентрированной в мире промышленностью.

В области сельского хозяйства в основном мы заканчиваем в будущем году сплошную коллективизацию, ликвидируем кулачество как класс в зерновых и сырьевых районах нашей страны. Мы стали уже страной самого крупного в мире сельского хозяйства.

Эти масштабы нашего социалистического строительства в результате приводят к новому качеству всего нашего народного хозяйства. В чем заключается это новое качество народного хозяйства? Оно заключается, если схематично говорить, в следующем:

Во-первых, в новом соотношении между социализмом и элементами капитализма и простым товарным хозяйством внутри страны, которое (соотношение) характеризуется тем, что победа социализма в нашей стране обеспечена.

Во-вторых, в новом соотношении классовых сил между растущим социализмом

и идущим ко дну капитализмом в мировом хозяйстве.

В-третьих, в новой технике нашего социалистического хозяйства, на характеристике которой я остановлюсь ниже.

В-четвертых, в утверждении новых форм социалистического труда,— ударничестве, соцсоревновании,— и т. д.

В-пятых, в новых методах хозяйственной работы и организации труда, а именно хозрасчете и контроле рублем, в ликвидации обезлички и уравниловки, в улучшении бытовых условий рабочих и колхозников, в создании пролетарской производственно-технической интеллигенции и в изменении отношения к инженерно-техническим силам старой школы, поскольку они твердо стали на позиции пролетарской диктатуры.

Вот схематично то новое качество, которое мы имеем на этом этапе нашего социалистического строительства. Новое в технике нашего хозяйства, особенно если взять динамику развития, заключается в электрификации силового аппарата промышленности, во внедрении электричества в технологию и в электрификацию связи. На этом этапе мы не имеем еще развернутой формы электрификации всего народного хозяйства, но уже в значительной доле она дана, особенно в нашей промышленности и в зародышевом состоянии в транспорте и сельском хозяйстве. В области промышленности мы имеем огромные успехи в деле внедрения индивидуального привода в деле реконструкции нашего силового хозяйства, силового аппарата промышленности. Конечно, в области нового строительства мы идем широким фронтом новой электрической техники. В нашем же старом хозяйстве нам предстоит еще довольно много сделать.

В одной из газет была помещена следующая заметка ленинградского инженера Ревенского: «Продуктивность наших станков можно повысить вдвое», пишет он. «В СССР около 140 тыс. станков работают от трансмиссий. Чуть ли не все они (90%) могут быть переведены на индивидуальный привод, и подобная модернизация позволит нам значительно повысить мощность и работоспособность станков».

Виднейший германский специалист по индивидуальному приводу, инж. К. Меллер считает, что производительность токарного станка со внутренним электродвигателем выше производительности станка, равной мощности с трансмиссионным приводом на 90%. Технический директор станкостроительного завода им. Свердлова, инж. Александрович определяет увеличение производительности станков при оборудовании их одношкивным индивидуальным приводом на 35—50%. Ясно, что если мы массовым порядком ввели бы в существующих механических цехах индивидуальные привода, то помимо огромных преимуществ (удобства расположения и обслуживания станков, улучшения транспортно-под'емных средств, понижения расхода энергии и т. д.) это дало бы возможность увеличить годовой выпуск продукции на несколько сотен миллионов рублей. Затраты же в несколько десятков миллионов рублей на приспособления и электродвигатели с успехом окупятся в первый год даже той экономией, которую дает сокращение расхода энергии, ликвидация сложного ременного хозяйства и возврат металла от трансмиссионных устройств.

Уж эта справка показывает, что в области реконструкции силового аппарата промышленности электрификации этого силового аппарата мы имеем еще большое поле для работы. Но во всяком случае коэфициент электрификации нашей промышленности позволяет уже говорить об этом новом ее качестве в области ее силового аппарата. В области механизации производственных процессов промышленности и других отраслей мы имеем значительные достижения. Но перед нами стоят еще большие задачи. И совершенно очевидно, что мы должны добиться той системы механизации трудовых процессов, которой в социалистическом хозяйстве мы можем и должны достичь на основе широкого развития электрификации нашей страны. Автомотизация производственных процессов на наших передовых предприятиях невозможна без широкой электрификации этих предприятий.

Если вы обратитесь в область технологии, вы увидите огромные сдвиги, которые происходят в нашем народном хо-

зяйстве. В части электрохимии в «Правде» от 21/X с. г. напечатана статья т. Стендлера, рисующая перед нами основные задачи в области электрохимии. В Ленинграде на-днях состоится конференция по электрохимии. На ней поставлены все основные вопросы и задачи в этой области.

Я должен только подчеркнуть, что производство азота в мировом хозяйстве стоит на первом месте по своему росту, в том числе и азота, получаемого электролитическим путем.

Уже после азота идет искусственный шелк, каучук и аллюминий. Производство азота и в нашей стране должно достичь огромных масштабов. Мы связываем азотную проблему с нашим крупным электростроительством, которое мы начинаем в 1932 году, в частности с Чирчикским электростроительством в Средней Азии.

Что касается развития у нас электрометаллургии, то нечего говорить о том, что новое машиностроение требует от нас нового качества металла. А это новое качество металла может быть получено только на основе развития электрометаллургии. Я не буду приводить справок из иностранного опыта развития электрометаллургии, скажу только, что в такой стране, как Норвегия, которая богата дешевой гидроэнергией, естественно, что там эта отрасль получила огромное развитие. Так из производства электроэнергии в 6 млрд. с лишком квтч — 4 млрд. часов идет на электрохимию и электрометаллургию, остальное — на получение движущей силы и на световое и коммунальное обслуживание.

Во Франции например, которая уже ближе к нам по своим энергетическим характеристикам, — там из 8 млрд. квт/ч (несколько лет назад) мы имеем 1,210 млн. квт/ч, идущих на производство электросталей на ферросплавы, аллюминий, кальций, карбид и т. д., т. е. огромная доля электрической энергии идет на электрохимию и электрометаллургию.

Некоторые районы нашей страны, например Северо-западный, Закавказский, Забайкальский, Среднеазиатский районы представляют благоприятные условия для развития электродоменной выплавки чугуна и синтетического чугуна, выплавляемых в электропечах. Насколько важны для нас эти продукты, ясно из огромных потребностей нашего гигантскими темпами растущего машиностроения. Характерно, что в такой стране, как Италия, было выплавлено чугуна, в том числе доменного и синтетического, 507 тыс. т, коксового чугуна 455 тыс. т, синтетического 21 тыс. т и электродоменного 31 тыс. т, т. е. было выплавлено качественного чугуна электрометаллургическим путем свыше 10%. Значительно большего развития достигла электродоменная плавка чугуна в Швеции, где выплавка чугуна в электродоменных печах почти равняется выплавке на коксе.

Наши потребности в выплавляемой и раффинированной стали быстро растут, достигая много сотен тысяч тонн. Растет потребность в ферросплавах. Эта отрасль промышленности находится у нас пока еще в зачаточном состоянии. Мы имеем лишь несколько заводов для производства электросталей. Из них самый крупный «Электросталь» на 40 тыс. т под Москвой. Как известно, мы строим Днепросталь на 300 тыс. т. Мы имеем завод ферросплавов в Челябинске. Строим завод ферросплавов на Днепровской гидроэнергии и т. д.

Таким образом в области электрохимии и электрометаллургии мы делаем уже огромные успехи. А это, естественно, связано с широким внедрением электричества, с широкой электрификацией нашей страны.

Несколько слов относительно развития у нас аллюминиевой промышленности. Уже в 1932 г. мы должны иметь 20 тыс. т аллюминия, из них частично на Днепре и частично на Волхове. В 1933 г. мы уже должны иметь 70 тыс. т аллюминия, из них 40 тыс. на Днепре, 20 тыс. т в Бобриках, 10 тыс. т на Волховском заводе. В 1934 г. мы должны уже иметь 100 тыс. т аллюминия; в 1935 г. — 145 тыс. т; в 1936 г. — 220 тыс. т; в 1937 г. — 300 тыс. т аллюминия.

Такое развитие электрохимии требует соответствующих электротехнических мощностей. В 1933 г. нужно иметь около 280 тыс. квт для производства

этого количества аллюминия; в 1934 г.— свыше 400 тыс. квт; в 1935 г.— около 600 тыс. квт; в 1937 г.— 1 млн. 200 тыс. квт мощности на электростанциях для производства этого количества металлического аллюминия.

Не за чем говорить о том, что электрическая тяга в ж.-д. транспорте, которая только одна и может вывести его на широкую дорогу развития и реконструкции, требует от нас уже сейчас подготовки соответствующей электроэнергетической базы. Так в соответствии с программой электрификации транспорта, принятой июньским пленумом ЦК, в 1932, 1933 и 1934 гг. мы должны иметь свыше 3 тыс. км электрифицированных ж.-д. путей, что потребует свыше 200 тыс. квт мощности на электростанциях для питания электроэнергией электрифицированных ж.-д. линий.

Электроэнергия проникает пока, правда, в небольших еще количествах, и в область сельского хозяйства, особенно в область животноводческого хозяйства, которое не может разрешить основных хозяйственных задач, не опираясь на электроэнергию.

Строительство наших энергопромышленных комбинатов, и тех, которые мы строим, и тех, которые мы начинаем и начнем строить, требует подготовки соответствующей электрической базы. Известно, что за Днепровским комбинатом, за Бобриками и т. д., у нас на очереди стоит Чирчик-Карамазарский комбинат в Ташкентско-Хаджинском районе в Ср. Азии, комбинат, который даст свинца и цинка в пять раз больше, чем Ридеровский комбинат — крупнейшее цинковое месторождение в Советском союзе. В Дагестане стоит проблема создания Сулакского электроаллюминиевого комбината на Сулаке. В Карелии проблема развертывания Хибино-горского комбината на базе гидроэнергии рек Нивды, Ковды и др. Я не говорю уже об Урало-кузнецком комбинате, хозяйственно-политическое значение которого всем известно. Хотелось бы отметить еще Иркутско-черемховский комбинат, который разовьется сначала на базе тепловой районной электростанции, намечаемой нами к строительству на 1932 г., и который уже явится вместе с тем подступом к грандиозному Ангарскому комбинату.

Развитие энергопромышленных комбинатов, развитие электрохимии, электрометаллургии, новая техника нашего народного хозяйства, техника электрическая — все это позволяет говорить о новом этапе в развитии электрификации СССР, который характеризуется и новыми качественными и новыми количественными чертами. Встают новые задачи перед электрификацией нашей страны и перед ее работниками, которые нужно осознать, с тем, чтобы с большевистской энергией и настойчивостью взяться за их разрешение.

Если взять количественные масштабы нашей электрификации, то мы имеем здесь следующую картину: темпы нашей электрификации превосходят и не могут, конечно не превосходить темпов развития электрификации в капиталистических странах. Мы успешно в этой области догоняем капиталистические страны. Наши успехи и перспективы нашего развития здесь позволяют утверждать, что с десятого места, на котором находилась наша страна по мощности электростанций и по выработке электроэнергии, уже в ближайшие годы мы перейдем на третье место (после САСШ и Германии), с тем, чтобы в середине третьей пятилетки уже подойти к мощности электростанций, которую имеют сейчас САСШ. По выработке электроэнергии, благодаря более высокому качеству нашего народного хозяйства, мы этого можем достигнуть и раньше. Мощность наших электростанций на конец 1927 г. составляла 1 700 тыс. квт; на конец этого года мы уже будем иметь свыше 4 млн. квт; на конец 1932 г.— 6 млн. квт и на конец 1933 г.— уже 9 млн. квт. За пять лет мощность всех станций СССР увеличилась почти в четыре раза. За этот же период времени мощность районных станций увеличилась в семь раз: с 500 тыс. квт в конце 1927 г. до 3,5 млн квт в конце 1932 г.

Такого многократного увеличения мощности в течение пятилетки конечно не может знать ни одна капиталистическая страна. Соединенным штатам пона-

добилось, для того чтобы учетверить мощность своих станций, по крайней мере 12 лет, т. е. они с 1913 г. по 1925 г. довели мощность своих станций с 6 400 тыс. квт до 25 500 тыс. квт.

По вводу новых мощностей мы достигли уже таких масштабов, которые идут в сравнении с американскими масштабами. По абсолютному количеству ввода новых мощностей в эксплоатацию мы превзошли все страны, кроме САСШ, к которым мы быстро приближаемся. В 1913—1914 и последующих годах САСШ на станциях общего пользования вводили новых мощностей порядка 250—300—500 тыс. квт.; максимальной цифры достигли они в 1923 г., когда было введено 3 600 тыс. квт новой мощности. Затем эта цифра колеблется между 2—3 млн. квт, а, как вам известно, мы в этом году на всех станциях нашей страны вводим в эксплоатацию не меньше чем 1 200 тыс. квт, с тем чтобы в будущем году ввести уже 2 млн. квт, а в 1933 г.— не меньше 3 млн. квт, т. е., как видите, ввод новых мощностей в нашей стране является величиной уже порядка САСШ в период их пресловутого «просперити». Нужно учесть, что в период кризиса, когда кривая развития идет вниз, сильно понижается и кривая ввода в эксплоатацию новых мощностей и кривая электростроительства.

Таким образом, мы имеем в области темпов нашей электрификации огромнейшие достижения. Мы систематически и планомерно осуществляем директиву догнать и перегнать передовые капиталистические страны в этом отношении.

Несмотря на огромный рост мощностей на наших электрических станциях, мы все же в стране имеем в целом ряде районов чрезвычайно напряженное положение в области снабжения предприятий электроэнергией. Мы имеем «электрический голод» в целом ряде наших промышленных районов, который был отмечен еще на XVI с'езде партии. С'езд партии дал директиву в ближайшее время ликвидировать этот электрический голод в основных промышленных районах нашей страны.

Характерно, что, несмотря на успехи в области электрификации, потребность в электрической энергии, которая вызывается причинами, о которых я говорил выше, растет быстрее, чем растет наше электростроительство. Правда, мы не выполняем полностью планов электростроительства. За все предыдущие пять лет не было ни одного года, когда бы полностью план электростроительства был выполнен. Этот план не выполнен полностью и в 1931 г. Но независимо от этого, спрос растет быстрее удовлетворения потребности. Мы еще не достигли такого положения, когда энергетическая база нашего народного хозяйства опережала бы потребности и создавала нормальные условия для хозяйственного развития страны. Только в этом году в Донбассе путем напряжения наших усилий нам удалось создать нормальное положение в части электрических мощностей. Я потом буду говорить о сетевом хозяйстве нашей страны, в частности Донбасса. Но по электрическим мощностям мы имеем известное опережение потребности в электрической энергии, т. е. мы имеем нормальное положение в Донбассе. Но это только в Донбассе. Все остальные районы без исключения в большей или меньшей степени еще испытывают «электрический голод». Особенно он силен в таких районах, как Урал, Карагандинский район, Западная Сибирь, Средняя Азия, т. е. в наших новых растущих промышленных центрах.

Я должен сейчас перейти к характеристике той части плана 1932 г., которая ставит себе задачей ликвидировать, в соответствии с указаниями XVI с'езда партии, электроголод в основных промышленных районах. Для этого, как сказано в резолюции XVI с'езда партии, нужно «расширить сеть строящихся электростанций».

Перейдем к некоторым основным районам и охарактеризуем состояние электроснабжения и электростроительства в этих районах.

В Северном крае, в Архангельском промышленном районе, в 1932 г. мы начнем строительство районной электростанции. Балансы мощностей этого района показывают огромную нужду этого важнейшего для нас экспортного лесного района в электрической энергии.

Максимум 1931 г. показывает потребность в электроэнергии в 22 тыс. квт, а покрытие этой потребности на городской и промышленных станциях, которые там имеются, составляет только 15 тыс. квт. Таким образом дефицит при резерве в 5000 квт составляет 7000 квт, т. е. там мы не имеем даже минимального резерва, и максимум 1931 г., может быть, пройдет только путем искусственного регулирования графика нагрузки или отключения некоторых потребителей.

1932 г. даст рост потребности электрических мощностей до 29 тыс. квт. Покрытие этой потребности за счет строительства нескольких небольших промышленных станций при лесозаводах составит 25 тыс. квт. Таким образом мы будем иметь дефицит только 4000 квт при резерве 5000 квт.

В 1933 г. требуемая мощность составляет 50 тыс. квт. Для того, чтобы удовлетворить эту растущую потребность, нужно ввести в эксплоатацию на новой районной станции первую машину в 25 тыс. квт. Эта станция должна быть тепло-электроцентралью и должна снабжать необходимым теплом и паром Талагский бумажный комбинат, который сооружается в этом районе.

Электроснабжение Ленинградского района находится в довольно напряженном состоянии, что видно из анализа баланса этого района. В 1931 г. потребность в мощности составляет 314 тыс. квт. В покрытие мы будем иметь по установленной мощности 338 тыс. квт, по рабочей мощности — 293 тыс. квт, т. е. дефицит рабочей мощности в 1931 г. в период максимума составит 16 тыс. квт при резерве в 44 тыс. квт.

1932 г. дает значительный скачок в потребности: уже 465 тыс. квт (в том числе резерв — 65 тыс. квт), против 314 тыс. квт 1931 года. В покрытии таким образом должны принять участие новые мощности. Из новых мощностей вступит в эксплоатацию Дубровка на 150 тыс. квт и Свирьская гидроэлектростанция первой машиной в 24 тыс. квт. Таким образом покрытие по рабочей мощности будет составлять 468 тыс. квт.

В 1933 г. требуемая мощность составит 615 тыс. квт. Покрытие по рабочей мощности будет составлять 647 тыс. квт, причем из новых мощностей будем иметь Дубровку на 200 тыс. квт, Московско-нарвскую теплоэлектроцентраль в 100 тыс. квт и Свирь с установленной мощностью в 96 тыс. квт.

Таким образом потребность в этих новых мощностях для 1932—1933 гг. определяет строительную программу в области электростроительства для Ленинградской области. Как видим, кроме Московско-нарвской теплоэлектроцентрали, которую мы начали уже в этом году, мы в 1932 г. никаких новых станций не начинаем, если не считать Путиловскую теплоэлектроцентраль, где мы начинаем строить сейчас котельную для приведения в порядок теплового хозяйства Путиловского завода, и Охтенскую теплоэлектроцентраль.

Возьмем Московскую область. И здесь положение с электроснабжением напряженное, правда, менее напряженное, чем в Ленинграде. В 1931 г. потребная мощность с резервом составляет 490 тыс. квт; в покрытии будет участвовать примерно такая же мощность. В 1932 г. потребность уже будет 766 тыс. квт; в покрытии будет участвовать примерно такая же мощность, причем из новых мощностей мы будем иметь здесь: 1) 12-тысячный агрегат на 1-ой МОГЭС, который в этом году так и не войдет в эксплоатацию, хотя по плану он был намечен; 2) Шатура вводит последний агрегат в 44 тыс. и достигает предельной мощности в 180 тыс. квт; 3) Кашира вводит агрегат в 50 тыс., достигает мощности 186 тыс., 4) Бобрики двумя машинами по 50 тыс. квт каждая, затем 5) теплоэлектроцентраль Теплотехнического института на 60 тыс. квт и 6) котельные на Донгауеровской и Фрунзенской теплоэлектроцентралях. В 1933 г. мы будем иметь уже по Москве потребную мощность с резервом в 1150 тыс. квт. В покрытии будет участвовать примерно такая же мощность при введении в эксплоатацию Сталинской (Донгауеровской) теплоцентрали мощностью 72 тыс. квт, Фрунзенской теплоэлектроцентрали на 100 тыс. квт и Дербеневской теплоэлектроцентрали на 100 тыс. квт. Бобрики уже войдут мощностью в 200 тыс. квт.

Эта потребность в новых мощностях для 1932—1933 гг. и определяет строительную программу по Московской области.

Не останавливаясь на других районах, каждый из которых представляет конечно огромный интерес и важность для нашего народного хозяйства, я перейду к Уральской области.

Должен сказать, что если 1931 г. был переломным для Донбасса в смысле обеспечения его электроэнергией, то 1932 г. потребует от нас огромного напряжения прежде всего в отношении Урало-кузнецкого комбината и в частности Урала, потому что положение с электроснабжением этих растущих чрезвычайно бурными темпами промышленных районов чрезвычайно напряженное. Если взять баланс электрических мощностей Урала в целом вместе с Башкирией, то мы получим такую примерно картину роста электрических мощностей, а значит и промышленности, главным образом Уральской области. В 1931 г. потребная мощность в период максимума этого года составляет около 400 тыс квт. В покрытии будет участвовать примерно такая же мощность, причем эта сумма арифметическая, так как мы еще не имеем единой Уральской электрической сети. Мы имеем только ее отдельные, пока небольшие, части. Я думаю, что нам удастся ее закончить целиком в 1932 г., т. е. довести от Соликамского района до района челябинских станций, с тем чтобы в 1933 г. соединить с магнитогорскими станциями. Значит мы имеем в 1931 г. балансирование, причем здесь сравнительно еще небольшое участие принимает Кизеловская 1-ая и Челябинская 1-ая районные станции. В значительной степени мы имеем еще здесь фронт фабрично-заводских мелких станций. В 1932 г. потребность растет до 946 тыс. квт против 400 тыс. в 1931 г., т. е. больше чем удваивается. В покрытии мы не будем иметь, к сожалению, такой мощности. Поэтому в 1932 г. мы будем иметь некоторый дефицит порядка 140 тыс. квт при резерве в 120 тыс. квт, резерве с учетом изолированных районов. Таким образом мы даже не будем иметь здесь какого-либо резерва, и максимум 1932 г. в Уральской области придется проводить, применяя целый ряд искусственных мер регулирования графиков нагрузки.

В 1933 г. по нашим подсчетам потребная мощность Уральской области с Башкирией составляет 1 900 тыс. квт, если конечно строительная программа по промышленности будет реализована по тем планам, какие имелись до сих пор. В покрытии мы будем иметь тоже несколько меньшую мощность, так что и в 1933 г. мы будем иметь картину дефицита, правда, уже менее напряженного, чем в 1932 г. В 1934 г., если наши подсчеты в потребности правильны, потребность уже составляет 2 700 тыс. квт. При выполнении той программы электростроительства, которую мы намечаем сейчас, в покрытии будут участвовать мощности уже несколько большие.

Таким образом, если программу электростроительства нам удастся в эти три года выполнить, то в 1934 г. мы создадим на Урале более или менее нормальное положение.

Вот краткая суммарная характеристика огромного роста этого района и огромного роста потребности в электрической энергии и программа электростроительства.

Какие из крупнейших строительных об'ектов по Уральской области необходимо выпятить? Прежде всего окончание районных станций, вернее первой серии районных станций. Например Кизеловская станция, которая должна была быть закончена в этом году. Мы доводим ее мощность в 1932 г. до 100 тыс. квт, устанавливая 72 тыс. квт новой мощности: три машины по 24 тыс. квт к тем 28 тыс. квт, которые имеем сейчас на Кизиле. Кроме того мы строим так называемую четвертую очередь Кизеловской станции в 100 тыс. квт — две машины по 50 тыс. квт каждая. Таким образом в 1933 г. на Кизеловской станции мы будем иметь 200 тыс. квт, т. е. доведем ее до предельной мощности.

Затем на Челябинской 1-ой мы будем иметь в этом году 96 тыс. квт, с пуском в этом квартале 48 тыс., с тем чтобы еще 48 тыс. ввести в эксплоа-

тацию в 1932 г. и тем самым закончить строительство Челябинской 1-ой станции на мощность в 144 тыс. квт. Не будем говорить о сравнительно небольшой Егоршинской станции, которая также будет расширяться агрегатом в 12 тыс. квт.

Кроме этих станций перед нами стоит задача строительства новых крупных районных электростанций на Урале. Таковыми являются следующие станции: Кизеловская, которая с возможной предельной мощностью до 1 млн. квт. Затем Челябинская 2-ая электростанция на базе челябинских углей с возможной предельной мощностью до 1 млн. квт. Первая очередь должна сооружаться на 300 тыс. квт, причем отдельные агрегаты будут: первые два по 50 тыс., а последующие по 100 тыс.

Затем в районе Перми, в Закамском, районе, будем сооружать Закамскую теплоэлектроцентраль с мощностью первой очереди 50 тыс. квт, которая нужна для бумажного комбината, для фабрик Госзнака и других потребителей.

Кроме Магнитогорской станции, которая имеет предельную мощность в 248 тыс. квт, мы должны в 1932 г. начать строительство второй Магнитогорской районной теплоэлектроцентрали первой очереди также не меньше чем 300 тыс. квт.

В Башкирии необходимо приступить в районе Уфы к строительству мощной Уфимской теплоэлектроцентрали для обеспечения моторного завода, к строительству которого приступлено, завода «Котлотурбина» и других потребителей. Первая очередь ее 100 тыс. квт.

Не останавливаясь на отдельных районах Уральской области, я все же должен подчеркнуть, что отдельные районы Уральской области будут находиться в гораздо более тяжелом положении, чем это показывает суммарный баланс. В частности Надеждинский район не может быть еще, за недостатком материалов и кабелей, соединен с общеуральской сетью. Между тем он довольно бурно развивается и электростроительство там не поспевает за развитием этого района. Там мы намечаем сооружение Богословской районной электростанции на богословских углях для удовлетворения потребностей этого района.

Несколько слов относительно Западной Сибири. Здесь мы также имеем огромный скачок вперед. Назову несколько суммарных цифр по районам Кузнецкому, Кемровскому, Новосибирскому. Анализ суммарного баланса показывает следующий рост потребности. В 1931 г. потребность составляет 73 тыс. квт. В покрытии участвует примерно то же количество, считая небольшие рудничные станции. В частности мы будем иметь на Кузнецкой станции 60 тыс. квт. в максимум 1931 года. Затем 1932 год против 73 тыс. даст 220 тыс. квт. В покрытии будут участвовать меньшие мощности, так что здесь мы будем иметь дефицит, равный примерно нормальному резерву, т. е. в 1932 г. этот район максимум может пройти совершенно без всякого резерва. В покрытии будет участвовать Кузнецкая станция 1-я, полной мощностью в 108 тыс. квт, Кемровская станция в 48 тыс. квт и Новосибирская правобережная, мощностью в 11 тыс. квт, и небольшие рудные станции.

1933 год против 220 тыс. квт дает потребность в 460 тыс. квт. В покрытии будет участвовать такая же мощность. Если удастся выполнить полностью строительную программу 1932/33 г., здесь должна войти в эксплоатацию новая Кузнецкая 2-я районная станция на 100 тыс. квт, Кемровская мощностью в 172 тыс. квт и Новосибирская левобережная теплоэлектроцентраль мощностью 72 тыс. квт.

В связи с характеристикой электроснабжения Урало-кузнецкого комбината нельзя не остановиться на Карагандинском районе, который испытывает огромную потребность в электрической энергии. Здесь мы будем иметь в 1932 г. в нашем строительном плане следующие мероприятия. Во-первых, мы с Днепростроя тепловую станцию на 12 тыс. квт перебрасываем в район Караганды, как самую быструю меру, которая может обеспечить этот район в кратчайший срок, затем приступаем к строительству районных станций в Караганде, которые вступят в 1933 г. первой своей машиной в 24 тыс. квт.

Несколько слов относительно нашей первой угольно-металлургической базы, т. е. Донбасса, и затем два слова относительно Приднепровья. Балансы Донбасса и Приднепровья имеют след. показатели. Прежде всего Донбасс: Донбасс по электрическим мощностям выходит наконец на широкую дорогу развития, и потребная мощность в 1931 г. в 344 тыс. квт будет покрыта с избытком, по крайней мере около 100 тыс. квт, если считать Штеровку на 150 тыс. квт, Зуевку на 100 тыс. квт в максимуме 1931 г., затем Донсоду, местные станции и промышленные. Итого 437 тыс. квт.

В 1932 г. потребность, с передачей энергии Донбасса в район Мариуполя и Таганрога уже составит 565 тыс. В покрытии будет участвовать мощность порядка 665 тыс., т. е. и здесь мы имеем избыток электромощности. Штеровка дает 150 тыс. квт, Зуевка — 250 тыс. квт, Донсода — 64 тыс. квт, затем идут некоторые промышленные станции на металлургических заводах, строительство которых неизбежно.

1933 г. даст потребность в мощности в 850 тыс. квт. В покрытии же без добавочных мощностей мы будем иметь только 800 тыс. квт. Таким образом уже 1933 г. требует ввода новых мощностей в Донбассе. Эту новую мощность мы наметили в виде районной станции в Западном Донбассе в Гришинском районе, которая нам необходима и для покрытия потребности самого Донбасса и для возможной передачи электроэнергии в Приднепровье.

Характерен и чрезвычайно любопытен баланс Приднепровского района. Сложилось такое впечатление, что в Приднепровском районе можно строить неограниченное число самых крупных промышленных предприятий на базе гидроэлектроэнергии Приднепровья. Это далеко не так. Энергии Днепра нехватит даже для потребностей тех предприятий, которые строятся в Приднепровьи. Днепр будет иметь установленную мощность в 558 тыс. квт, но ведь эту мощность он может дать только в небольшой отрезок года в момент паводка на Днепре, а остальные месяцы года он дает меньше. Зимой, в период максимума, по водному режиму он даст только 200 тыс. квт, а в 1932 г., так как будет только 6 машин в работе, он даст 150 тыс. квт, а между тем один завод аллюминия в районе Приднепровья, первой и второй очереди, требует по крайней мере 160 тыс. квт, т. е. почти целиком с'едает днепровскую электроэнергию в период максимума нагрузок, т.е. зимой, не говоря уже о заводе ферросплавов и других. Это заставляет нас чрезвычайно тщательно отнестись к вопросу электроснабжения этого района, потому что те гигантские важнейшие промышленные предприятия, которые мы там сооружаем, должны иметь надежную базу в электроснабжении. Потребность в электроэнергии в Приднепровьи в 1931 г. составляет 120 тыс. квт. В покрытии мы будем иметь несколько большую мощность, причем она составляется из станций на заводе им. Дзержинского в Каменском на 48 тыс. квт, существующих фабрично-заводских станций — 60 тыс. квт, мелкой станции при Днепрострое — 12 тыс. квт и городской станции в Днепропетровске в 9 тыс. квт; всего 129 тыс. квт. Маленький избыток в 9 тыс.

1932 г. дает потребность в 365 тыс. квт, а в покрытии мы будем иметь только 315 тыс. квт. Днепровская станция даст 150 тыс. Станция при заводе Дзержинского должна быть расширена до мощности 96 тыс., затем заводские станции и городская станция в Днепропетровске. Всего 315 тыс. квт, т. е. мы будем иметь дефицит порядка 50 тыс. квт. Мы и думаем, что для покрытия этого дефицита понадобится линия Днепр — Донбасс, которая строится и против постройки которой до сих пор многие товарищи возражают.

В 1933 г. потребность уже составит против 365 тыс. 680 тыс. квт. В покрытии уже без новых мощностей в Приднепровьи мы максимума не сможем покрыть, поэтому нам необходим ввод новой мощности в Приднепровьи в 150 тыс. квт при работе Днепровской станции в 200 тыс. квт. Нами учтен также целый ряд новых станций небольших, как например станция Криворожского металлургического завода на 50 тыс.

квт, станция Юрта — 44 тыс. квт, затем агрегат на воздуходувке Днепростали — в 25 тыс. квт, и 50 тыс. квт на туковом комбинате в районе Каменского. Только тогда мы сможем пройти максимум 1933 года нормально.

Таким образом в нашу строительную программу кроме продолжения Днепростроя мы включаем сооружение новой тепловой станции в районе Приднепровья, причем наиболее целесообразное решение заключалось бы в том, чтобы эту станцию сооружать на бурых углях в районе Александрии. Сегодня такое окончательное решение принять нельзя, так как есть целый ряд невыясненных вопросов относительно этих бурых углей. При Топливном управлении ВСНХ и Энергоцентра работает специальная комиссия, которая форсированно разрабатывает этот вопрос до конца, чтобы мы могли еще остановиться, если удастся, на этом варианте; если не удастся, тогда нужна новая тепловая станция на привозном угле. И конечно нужно использование линии Днепр — Донбасс.

Я не буду характеризовать строительную программу остальных районов. Я только должен сказать, что в очень тяжелом состоянии находится Средняя Азия, где из-за дефицита оборудования тот маленький пучок станций, который мы там имеем в стройке — гидростанция Кадырья, тепловые (Чимкентская, Исфартская, Кувасайская), чрезвычайно медленно двигается вперед в строительстве. Станции — небольшие, но чрезвычайно важные. К сожалению, повидимому не удастся ввести в эксплоатацию Кувасайскую и Исфартскую станции и в 1932 г. из-за отсутствия соответствующего внутреннего оборудования на наших заводах, которое задерживается заводами «Котлотурбина» и ВЭО.

Из новых станций мы приступаем к строительству Чирчикской мощной гидроэлектростанции — как базы Чирчикско-карамазарского комбината.

Суммируя этот анализ и включая потребности всех остальных районов, я должен сказать, что не беря все станции нашей страны, а беря баланс только основных промышленных районов, мы имеем такую картину, что суммарный дефицит по основным промышленным районам составит в 1931 г. 140 тыс. квт; в 1932 г. уже 400 тыс. квт, в 1933 г.— 200 тыс. квт, при суммарном избытке в 1931 г. в 200 тыс. квт, в 1932 г.— 120 тыс. квт, в 1933 г.— 320 тыс. квт.

Наименее обеспеченными районами остаются на ближайшее время Урал, особенно Средний и Северный Урал, в частности Надеждинский район, Западная Сибирь, в частности Новосибирский район, Карагадинский район и Средняя Азия.

Если взять эти основные промышленные районы то мы имеем следующий рост потребности в мощностях на электрических станциях: в 1931 г.— 2 млн. 777 тыс. квт, в 1932 г.— 5 млн. 135 тыс. квт, в 1933 г.— 8 млн. 515 тыс. квт.

Таким образом в течение 1932 г. нам нужно для покрытия необходимой максимальной нагрузки и обеспечения нормального резерва ввести новых мощностей в этих районах 2 млн. 358 тыс. квт; в 1933 г. нужно ввести новых мощностей 3 млн. 380 тыс. квт.

Мы предприняли в Энергоцентре проверку самой потребности в электроэнергии. Возможно, что та потребность, которую я назвал в цифрах, может быть в некоторой доле преувеличена. Даже если считать, что можно будет несколько снизить максимум в этих районах, то анализ потребностей в электроэнергии показывает, что только в этих основных промышленных районах мы должны ввести новых мощностей в 1932 году не менее 2 млн квт и в 1933 г. не менее 3 млн квт.

В соответствии с этим и запроектирована наша строительная программа. Суммарно наша строительная программа в об'еме капитальных работ на 1932 г. следующая: прежде всего в постройке мы будем иметь 82 районных станции, в том числе продолжающихся 53 и вновь начинаемых 29. Мощности, которые будут в постройке в 1932 г., будут составлять около 6 000 тыс. квт, т. е. мощность, какой не было в САСШ. Причем по второй Челябинской, Кизиловской, Кузнецкой я считаю только

первые очереди по 300 тыс. квт каждая, а не предельные мощности. Значит мы будем иметь в постройке около 6 000 тыс. квт, в том числе продолжаемых мощностей — 3 500 тыс. квт, вновь начинаемых — 2 млн. 500 тыс. квт.

Как я уже сказал, ввод в эксплоатацию новых мощностей в 1932 г. должен определяться на районных станциях не менее 1½ млн. квт, а на всех станциях — 2 млн. квт. В 1933 г. на районных станциях не менее как 2½ млн. квт, а на всех станциях около 3 млн. квт. Длина линий электропередачи, которые будут находиться в постройке, составит около 8 тыс. км.

Общая мощность подстанций, находящихся в постройке, должна составить не менее 4 млн. квт. Общая длина теплофикационных сетей, находящихся в постройке, должна составить около 200 км. В целом, об'ем капитальных работ на сегодняшний день определен Энергоцентром и защищается в президиуме ВСНХ, который еще не сказал своего последнего слова по поводу нашей программы; он составляет 1 250 млн. рублей.

Причем 1 250 млн. руб. составляются не только из строительства станций, а из всех необходимых для электростроительства работ. В частности здесь мы имеем капитальные работы, связанные с эксплоатацией существующих станций на 57 млн. руб. Строительство станций составляет 827 млн. руб., в том числе продолжаемых 759 млн. и 168 млн. руб. вновь начинаемых. Строительство сетей, линий электропередач и подстанций составляет 265 млн. руб.; на устройство теплофикационных сетей — 20 млн. руб., строительство по подготовке кадров — 17 млн. руб., проектно-изыскательные работы — 39 млн. руб. и на научно-исследовательские работы — 25 млн. руб.

В этой сумме жилстроительство, которому мы даем сравнительно большой скачок, составляет 73 млн. руб.

Таковы основные черты состояния электроснабжения в плане 1931 г. и как вывод из этого — наша стройпрограмма на 1932 г., эксплоатационная программа на 1932 г. составляет следующие величины: выработка электроэнергии на всех станциях нами проектируется сейчас в 17 млрд. квтч, в том числе на районных станциях, включая Баку и Грозный, 12 млрд. квтч, затем удельные нормы расходования топлива мы снижаем на 10%, снижение себестоимости электроэнергии на 11% и целый ряд других качественных показателей.

Снижение себестоимости строительства намечается нами в 10% по отношению к 1931 г. Должен сказать, что в области сроков строительства электростанций нами достигнуты огромные успехи. Если раньше мы строили электростанцию несколько лет, то опыт этого года показал, что мы можем построить электростанцию уже в течение года. Мы имеем строительство Дзержинской электростанции. Затем в области механизации стройработы и на станциях и на сетях, хотя сейчас этот участок чрезвычайно неблагополучен, мы намечаем резкие сдвиги.

Не буду развивать подробно наши программы по подготовке кадров, по жилстроительству, по улучшению материального положения рабочих, эксплоатационных и строительных, число которых сильно растет в связи с нашей программой. Я только хочу подчеркнуть некоторые качественные новые стороны в наших контрольных цифрах 1932 г. Само собой понятно, что в области овладения новой техникой электрификацией в плане 1932 г. уже делается значительный шаг вперед против 1931 г. Возьмем вопрос о высоких давлениях на наших станциях, вопрос о сверх высоких напряжениях, вопрос о больших мощностях агрегатов — везде мы имеем значительные сдвиги. В этом году наши заводы энергетического машиностроения дали очень небольшое количество конденсационных машин в 50 тыс. квт каждый агрегат. Уже в будущем году потребность в таких машинах значительно возрастет, равно как и их производство на ЛМЗ в Ленинграде.

От Харьковского турбозавода мы еще не думаем получить в 1932 г. много машин. Может быть он выпустит в конце года одну-две машины. В 1932 г. нужно приступить уже к производству 100-тысячных конденсационных машин в

нашей стране, с тем чтобы в 1933 г. мы могли их получить и устанавливать на крупных районных станциях. Что касается теплофикационных машин, то в этом году мы имели очень немного этих машин 12-тысячных. Уже в будущем году должно быть нам дано несколько машин 25-тысячных нашими машиностроительными заводами, и они должны готовиться к выпуску теплофикационных машин в 50 тыс. квт. Таким образом в области увеличения мощностей в одном агрегате мы сильно двинулись вперед. Правда, я должен сказать, что наше машиностроение отстает, потому что уже сегодня там, где мы ставим 24-тысячные машины, можно было бы с успехом ставить 50-тысячные, а там, где завтра мы будем ставить 50-тысячные машины, уже можно с успехом ставить 100-тысячные машины.

В области стандартизации и типизации наших станций в проектировании мы делаем значительный сдвиг и того разнобоя, той кустарщины, которые были здесь до сих пор: что ни станция, то обязательно свой индивидуальный, самостоятельный проект,— с этим уже в Энергоцентре покончено. Мы имеем проекты тепловых станций, которые уже установлены, и по ним будут строиться с изменениями, вытекающими из местных условий, все наши районные станции.

В области научно-исследовательских работ нами намечена довольно большая цифра — 25 млн. руб.; это без всякого жилстроительства для наших научно-исследовательских институтов, которых теперь в ведении Энергоцентра несколько. Начиная с Теплотехнического, ветросилового, гидротехнического, института энергетики и электрификации и института гидро-технического в Ленинграде — все это требует конечно, огромного внимания, причем ввиду передачи нам институтов и постановки всех научно-исследовательских проблем на новую высоту, большую, чем это было до сих пор, мы создали научно-исследовательский сектор в Энергоцентре с научно-исследовательским советом, который, на мой взгляд, должен быть единым научно-исследовательским центром по электрификации всего народного хозяйства нашей страны, который должен представлять собой всесоюзный институт электричества, опирающийся на работу в области электричества во всех научно-исследовательских институтах всех отраслей промышленности и народного хозяйства.

Я думаю, что наконец пора практически поставить вопрос о том, чтобы в 1932 г. мы имели единый всесоюзный план научно-исследовательских работ по электричеству. Такого плана у нас нет. В прошлом году по работе в одной комиссии НИСа ЦСИХ мне пришлось убедиться в кустарщине, параллелизме и отсутствии единой сознательно продуманной воли во всех многочисленных работах, которые ведутся. Мы ставим себе задачей создать единый научно-исследовательский план. И я думаю, что мы его создадим. И наши институты, связанные с работой в области электрификации, в области электричества, в области использования энергии должны об'единиться в такую мощную ассоциацию научно-исследовательских институтов. Если с.-х. институты могли об'единиться во всесоюзную с.-х. академию имени Ленина, с огромными разветвлениями как составными частями этой академии, так и мы должны в области электрификации нашей страны иметь нечто подобное и проникнуть нашими научно-исследовательскими работами во все отрасли промышленности, во все отрасли народного хозяйства, в силовое хозяйство, в технологию производственных процессов, в транспорт и связь.

Переходя к важнейшей части плана 1932 г., к теплофикации, я должен сказать, что в плане 1932 г. мы делаем резкий скачок в области теплофикации нашей страны. Достаточно сказать, что если считать конденсионные хвосты на теплоэлектроцентралях как мощность данной теплоэлектроцентрали, то в области теплофикации мы имеем мощность теплоэлектроцентралей, находящихся в постройке, свыше 2 млн. квт, т. е. по мощности теплоцентрали составляют 32% от всей мощности, находящейся в постройке. Нужно брать процент в тепловых станциях; тогда мы

получим 40% от мощности тепловых станций.

Программа теплофикационных сетей тоже огромная. Это требует огромного количества теплофикационных труб, которое в нашем балансе потребности мы исчисляем не менее 20 тыс. т железных теплофикационных труб. Против этого года это огромные скачки вперед. Из тех новых станций, которые мы строим, огромное большинство является теплоэлектроцентралями. Так что мы стремимся целиком и полностью реализовать директиву ЦК партии, которая заключается в том, чтобы в области электрификации нашей страны отвести достаточное место строительству теплоэлектроцентралей как в старых промышленных районах, так и новых.

Чрезвычайно важно подчеркнуть основные проблемы гидроэлектростроительства нашей страны. В силу целого ряда затруднений, в особенности со строительными материалами (цемент и т. д.), мы не можем, как это вытекало бы из больших перспектив нашего развития, развернуть гидроэлектростроительство. Поэтому огромные кадры строителей, испытанных опытных строителей гидростанций, не могут быть целиком нами использованы в той нашей программе, которую мы сейчас наметили. Кроме продолжаемых гидростанций, мы наметили всего пять новых станций: Сулакскую гидростанцию в Дагестане для аллюминиевого комбината, Чирчикскую гидростанцию в Средней Азии, Закавказские — Храм и Тертер, — затем на Северном Кавказе маленькую станцию на Ачалукском канале.

Вот вся программа нового гидроэлектростроительства. Вместе с продолжаемыми мы будем иметь в постройке 15 гидростанций общей мощностью 1 млн. 11 тыс. квт. Об'ем работ — 120 млн. руб. Главным образом эти суммы ложатся на Днепр и Свирь.

Не останавливаясь на других вопросах гидроэлектростроительства, я должен подчеркнуть некоторые вопросы, связанные с сетевым хозяйством нашей страны. Несомненно, что и в этом году и особенно в будущем году мы настолько продвигаемся вперед по мощности электрических станций, что мы имеем недостаточный разворот нашего сетевого хозяйства. И мы можем иметь такую картину, когда электрические мощности у нас налицо, и все же наши станции и наши заводы не будут работать. Отсутствие сетей — это чрезвычайно опасное явление. Наша программа предусматривает в этом смысле минимум строительных работ в области сетевого хозяйства. На сетевое хозяйство и подстанции ассигновано 265 млн. руб. Это огромная цифра, но мы упираемся здесь в недостаток проводов, недостаток кабеля. Наша потребность в голом проводе составляет 25 тыс. т на 1932 г. В этом году мы имели 13 тыс. т по потребности, а получим в этом году в лучшем случае только 4 000 т. Нужен резкий скачок в цветной метуллургии. Мы уже приступаем к уетройству междурайонных связей. Скоро мы будем иметь единое энергохозяйство всего Центрального промышленного района, включая Московскую, Ивановскую и Нижегородскую области. Если взять Донбасс и Приднепровье с линией электропередачи Днепр — Донбасс, мы об'единим эти две системы в единую систему хозяйства, а Донбасс мы соединим линиями электропередач с Северным Кавказом. Вдоль всего Северного Кавказа пройдет линия электропередачи, которая в будущем сольется с линиями электропередач Закавказья. Затем на Урале мы строим трансуральскую электрическую сеть, причем в 1932 г. уже пойдем с напряжением в 220 киловольт. То же в Кузнецком бассейне.

Таким образом на этом участке нашего хозяйства мы имеем огромные достижения, но еще пожалуй больше трудностей, чем в самом строительстве электростанций. Однако без выполнения этих задач вся программа электростанций нашей страны не может считаться доведенной до конца.

Что касается электрификации транспорта, то я дам здесь только основные показатели, касающиеся электроснабжения магистралей, которые намечены к электрификации в программе НКПС в соответствии с постановлением ЦК.

В 1932 г. должно быть электрифицировано 890 км ж.-д. путей грузовых и пригородных, с расходом электроэнергии в 370 млн. квтч с мощностью тяговых подстанций 156 тыс. квт, и с потребными максимальными мощностями на электростанциях в 75 тыс. квт.

1933 г. дает уже программу 2 950 км с потребной электроэнергией в 1 170 млн. квтч, мощностью подстанций уже в 500 тыс. квт и с потребной мощностью электростанций уже в 235 тыс. квт. Это только начало электрификации железных дорог. Естественно, что при тех огромных масштабах электрификации, которые мы имеем, удовлетворение этой потребности транспорта не представляет для нас особых затруднений. Трудности электрификации транспорта лежат и будут лежать по другой линии — по линии производства у нас соответствующего оборудования, производства электровозов, моторных вагонов, а также в плоскости электрических сетей и т. д.

Наконец не могу обойти молчанием вопрос о материальном обеспечении нашей строительной и эксплоатационной программы. Дело в том, что электростанция состоит не из миллионов руб., а из известного количества котлов, турбин и других элементов оборудования. Баланс предварительный, который мы имеем в этой области, нас успокаивать ни в какой степени не может, так как по целому ряду основных и решающих элементов оборудования мы имеем известный дефицит, так что в 1932 г. без импорта к сожалению еще не обойтись. Правда, мы имеем огромное удовлетворение наших потребностей. Заводы Котлотурбины в 1932 г. дадут новых мощностей турбин не меньше чем 1 500 тыс. квт вместе с гидротурбинами против 802 тыс. квт этого года — рост почти вдвое новых мощностей в машиностроении на заводах Котлотурбины. Затем довольно бурно растет и наше котлостроение, но тут имеется такая цепочка: потребность в электроэнергии растет гораздо большими темпами, чем мы можем удовлетворить ее в смысле электростроительства, а электростроительство представляет гораздо большие потребности, чем это могут дать наши машиностроительные заводы. Нужно думать, что в 1932 г. в развитии энергетического машиностроения будет резкий скачок и в смысле капитальных затрат и в смысле продукции. На Урале должно быть приступлено к строительству гиганта электротехпромышленности, электромашиностроительного комбината ВЭО, затем там же на Урале завода Котлотурбины. В Харькове заработает уже в 1932 г. завод турбогенераторов ВЭО. Должен строиться целый ряд других заводов, как заводы трансформаторов, аппаратуры и т. д. Но 1932 г. еще не позволяет осуществить нашу программу без частичного выхода на заграничный рынок.

В заключение необходимо подчеркнуть следующее: наша программа на 1932 г. предусматривает огромное развертывание электричества, огромное развертывание ввода в эксплоатацию новых мощностей выработки электроэнергии.

Опираясь на творчество широких пролетарских масс, на их беззаветную преданность социалистическому строительству, преданность нашей партии; под ее руководством, мы, с помощью сотен тысяч молодых энтузиастов электрификации, план электрификации выполним.

Не последней величиной является также такая сила, как наш ленинский комсомол — шеф электрификации нашей страны.

Электрификация — генеральная линия технической реконструкции народного хозяйства СССР. Мы находимся на новом этапе развития электрификации нашей страны. План электрификации 1932 года — это план завершения первой пятилетки и канун нового пятилетнего плана электрификации. В плане 1932 г. мы закрепляем позиции, завоеванные в 1931 г., делаем снова огромный скачок вперед, с тем чтобы второй пятилетке обеспечить еще более быстрые темпы развития, чтобы еще смелее итти по пути догона и перегона капиталистических стран и с тем чтобы реализовать программу нашего гениального вождя и учителя — «Коммунизм это есть советская власть плюс электрификация всей страны».

Я. Никулихин

РОЛЬ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ В БОРЬБЕ ЗА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Теперь, когда в основном сложилась сеть совхозов, когда сеть МТС скоро охватит все колхозы и в ближайший год-два будет завершена сплошная коллективизация всего СССР,— вопросы качества социалистического земледелия приобретают исключительное значение. Мы вошли в полосу, когда борьба за качественные показатели становится центральной задачей всех научно-технических кадров, практических руководящих работников, миллионов рабочих совхозов и МТС, десятков миллионов колхозников. По некоторым качественным показателям мы уже теперь обогнали передовые капиталистические страны (в деле нагрузки тракторов и ряда сложных машин, в уровне производительности труда и себестоимости по лучшим хозяйствам социалистического типа в ряде отраслей сельского хозяйства). Но имеющиеся достижения здесь далеко не отражают тех возможностей, которые дает социалистическая перестройка сельского хозяйства, они далеко не удовлетворяют тем требованиям, которые партия и советская власть вправе теперь пред'явить социалистическому земледелию. По ряду же качественных показателей, особенно по урожайности, по продуктивности животноводства, мы еще сильно отстаем от многих передовых капиталистических стран. Наконец то, что неизбежно в капиталистических странах (наличие огромных потерь, хищническое использование естественных ресурсов, расточительство в использовании труда), совершенно нетерпимо в социалистическом хозяйстве.

На базе происшедшей коренной, социалистической реконструкции сельского хозяйства мы должны добиться наивысших урожаев (удвоения, утроения урожайности в следующую пятилетку), должны добиться наивысшей продуктивности животных (удоя, яйценоскости, скороспелости и качества мясного скота мы должны увеличить во много раз производительность с.-х. труда и намного снизить себестоимость, свести к незначительному минимуму потери, а затем их и вовсе устранить. На социалистической базе мы должны обеспечить невиданную еще в мире эффективность капитальных вложений в с.-х. производство.

В борьбе за качественные показатели социалистического земледелия громадная, а в ряде случаев решающая роль будет принадлежать электрификации. Необходимо уже теперь широким кругом электрификаторов и планировщиков заняться выяснением места электрификации в борьбе за качественные показатели совхозов, МТС, колхозов, комбинатов; необходимо уже теперь вплотную включиться в разработку связанных с этим технических проблем, взяться за их практическое осуществление. В данной статье мы попытаемся совершенно кратко в грубых чертах осветить роль электрификации в борьбе за качество социалистического земледелия.

Повышение урожайности и электрификация

Надо прямо сказать, что проблема радикального повышения урожайности не может быть сколько-нибудь удовлетворительно решена без электрификации. Известно, что наиболее остро проблема повышения урожайности встала в отношении зерновых культур. Здесь она находится в тесной связи с борьбой за устойчивость с.-х. производства. Важнейшие зерновые районы СССР подвержены губительным последствиям засухи и суховеев. Из всех мер борьбы с засухой и суховеями наиболее действительными и главнейшими являют

орошение, искусственное дождевание, регулирование осадков, лесомелиорация. Причем первые три мероприятия почти целиком зависят от электрификации. Широкую сеть ирригационных сооружений в Заволжье, Казакстане, на Северном Кавказе, в части степных районов УССР и Сибири, новую дополнительную ирригационную сеть в Средней Азии и Закавказье нельзя иначе создать, как только на основе электрической энергетики. Ирригационные сооружения на всякой иной энергетике будут жалкими паллиативами, будут чрезмерно дорогими, могут охватить только ничтожную часть земель, нуждающихся в орошении. Именно на мощной и дешевой электрической энергетике может быть дана живительная вода гигантским массивам земель нашего востока, юго-востока и юга. Именно по линии электрической энергетики, по линии гигантских электростанций общего пользования и связанных с ними ирригационных установок социалистическая индустрия и может по-настоящему притти на помощь сельскому хозяйству в борьбе с засухой и в борьбе с суховеями. Именно на базе орошения, дождевания, на базе регулирования осадками (а последнее доступно только электрической технике) станет возможным не только парализовать вредные влияния стихийных явлений природы, подчинить стихию человеку, но и увеличить в несколько раз урожай хлебов. Опыты Костычевской опытной станции в Поволжье показали, что участки с искусственным орошением за ряд последних лет давали урожай пшеницы в 3,8 раза выше участков, не орошаемых в годы среднего урожая, и почти в 10 раз выше в засушливые годы. Массовые данные САСШ показывают удвоенный урожай на орошаемых землях. Народнохозяйственный эффект искусственного орошения и дождевания, примененный на площади нескольких десятков миллионов гектаров — это миллиарды килограммов дополнительного зерна, это на миллиарды рублей технических культур, это мощная кормовая база для развития нашего животноводства. Если в почвах восточных и южных районов мы имеем резкий недостаток влаги, небольшой запас подпочвенных вод, то на огромном пространстве малоплодородной и подзолистой почвы, особенно в потребляющей полосе, мы имеем большие массивы земли с излишним количеством влаги, где требуются осушительные, отсасывающие сооружения. Дождевание же для плодоводства и огородничества требуется во всех районах. Широкая сеть крупнейших мелиоративных сооружений, дождевальные установки для крупных хозяйств опять-таки возможны преимущественно на электрической энергетике. Если прежде, при низком уровне индустриализации нашей страны, при господстве мелкого индивидуального хозяйства, подобные планы ирригации, мелиорации были фантастикой, то теперь при достигнутом уровне индустриализации, при дальнейших высоких ее темпах, в условиях развернутой социально-технической реконструкции земледелия эти планы становятся вполне реальными и выдвигаются с железной необходимостью. Вопросы размещения ирригационных и мелиоративных сооружений по стране, изучение потребной мощности силовых установок, вопросы оборудования, вопросы техники ирригации, мелиорации, конструкции дождевальных установок применительно к условиям планового хозяйства, применительно к нашим размерам социалистических предприятий в земледелии должны приковать теперь внимание планирующих организаций и научных кадров, работающих в области электрификации.

В области же регулирования погоды, искусственного вызывания осадков при помощи электричества нам по существу придется прокладывать новые пути. Имеющиеся научные достижения не вышли из стадии начальных, еще небольших опытов.

Громадную роль в повышении урожайности, особенно технических культур и овощей, электрификация должна сыграть по линии удобрений. Из года в год мы не выполняем программы производства азота. Азот стал самым узким местом в удобрениях. Проблема азота для социалистического земледелия неразрешима без осуществления программы электрификации всей страны, без строительства азотных заводов на базе дешевой электроэнергии. Но и массовое производство

других удобрений (фосфатов и т. п.) в необходимых нам размерах может быть проведено на базе электрификации.

В системе мероприятий по повышению урожайности крупную роль будет играть селекционное дело. Выведение селекционных сортов, особенно массовая их репродукция, может быть успешно осуществлено на базе электротехники.

Большую роль в повышении урожайности, особенно плодов и овощей, некоторых технических культур, должна сыграть светокультура как один из крупных участков электрификации сельского хозяйства ближайшего будущего.

Повышение продуктивности животноводства и электрификация

Роль электрификации здесь сказывается по линии кормов, по линии рационального содержания животных, по линии воздействия на общую жизнедеятельность животных и птиц при ускорении их роста и повышения продуктивности. Ирригация, мелиорация, селекция и химизация — не только пути повышения урожайности зерновых, технических культур, плодов и овощей, но одновременно и пути расширения кормовой базы для животноводства. Нельзя мыслить развитие животноводства в Заволжье, Казакстане, в засушливых степях юго-востока и т. п. без ирригации, без рационально поставленного водоснабжения. Водоснабжение нужно не только для кормов, но и непосредственно для скота. Во многих районах нечерноземной полосы нельзя построить рациональных животноводческих хозяйств без мелиорации. А мы знаем, что все эти проблемы могут быть успешно разрешены только на базе электрификации. Без электрификации животноводческих хозяйств нельзя себе мыслить обеспечение рационального ухода за скотом. Вопросы приготовления кормов на скотном дворе и доставки скоту, вопросы обслуживания водой, очистки скота и дворов, вопросы освещения и теплофикации и т. д. могут быть удовлетворительно разрешены при условии полной электрификации крупных животноводческих хозяйств. Экономия рабочей силы, наивысшая производительность труда, достигаемая при электрификации, здесь сочетается с максимальным эффектом в деле ухода за скотом постановки его в максимально благоприятные условия. Величайшей важности опыты проф. Чижевского по ионизации превращают электричество в мощный фактор воздействия на рост продуктивности животных. Необходимо в ближайшее же время проработать весь комплекс вопросов техники применения ионизации в массовом масштабе по линии животноводческих хозяйств. Светокультура в соединении с ионизацией должна открыть нам в ближайшее время новые мощные средства для воздействия на повышение продуктивности животных, на ускорение темпов расширенного воспроизводства стада. На изыскание этих средств, на массовое опытничество в этом направлении должно быть направлено внимание советских ученых, электротехников, внимание тысяч рационализаторов, непосредственных участников с.-х. производства.

Борьба с потерями в сельском хозяйстве и электрификация

Обычно, когда говорят о потерях в с.-х. производстве, имеют в виду потери от несвоевременно произведенных с.-х. работ, главным образом во время уборки, потери от всевозможных вредителей. В действительности потери этим далеко не исчерпываются. Не меньшие, а еще большие потери сельское хозяйство несет от частичного использования сырья, т. е. от плохого качества переработки, от недостаточного развития перерабатывающей индустрии, потери при хранении скоропортящихся с.-х. продуктов, потери от отсутствия широко поставленных откормочных операций идущего на убой скота и от его перевозок по железным дорогам, от падежа части скота. В одной мясной промышленности потери исчисляются в 1½ млрд. руб. Огромные массы льняной и конопляной костры, грубой соломы зерновых кукурузных и подсолнечных стеблей и кочерыжек, лузги подсолнечника, громадные массы ботвы всевозможных куль-

тур, громадные массы отходов мясного убоя, отходов при переработке молока просто гибнут или получают крайне нерациональное использование. В результате плохой переработки мы имеем большой недовыход жиров из маслосемян, крахмала и спирта из картофеля, плохого качества лен, пеньку и т. д.

Если потери от вредителей в СССР исчисляются примерно в 2 млрд. руб., потери от несвоевременной уборки — в 1—1½ млрд. руб., то потери от частичного использования сырья, от плохого хранения, от плохой и крайне недостаточной развитости переработки целого ряда сырья, потери в животноводстве исчисляются не менее 5 млрд. руб. К сожалению, мы до сего времени не имеем хотя бы приблизительных подсчетов потерь по отдельным отраслям сельского хозяйства, охватывающих все каналы потерь, начиная от потерь в результате несвоевременности работ и кончая потерями в результате плохого хранения и недостаточной переработки. Общая сумма потерь в с.-х. производстве при возросших посевных площадях теперь повидимому составляет громадную сумму порядка — 10 млрд. руб.

И в то же время наука, техника, индустрия вооружают нас всеми необходимыми средствами для того, чтобы свести эти потери к незначительному минимуму, а затем и полностью их устранить. В борьбе за преодоление потерь от несвоевременности с.-х. работ, в борьбе за преодоление потерь, причиняемых вредителями, в борьбе с потерями в животноводстве уже значительная, а чем дальше, тем большая роль должна принадлежать электрификации сельского хозяйства.

В борьбе же с потерями от частичного использования сырья преимущественная роль должна принадлежать электрификации. Мощно развитая перерабатывающая индустрия, комбинаты перерабатывающих предприятий, утилизирующие сырье без остатка, могут возникнуть только на основе электрической энергетики. Мощное холодильное хозяйство может также получить свое развитие только на базе электрификации. Кадрам, ведущим опытные работы по электрификации сельского хозяйства, кадрам, изучающим пути применения электричества в земледелии, необходимо учесть эффект электрификации и в борьбе с потерями в сельском хозяйстве. Работникам плановых организаций и научно-исследовательских институтов по социалистической реконструкции сельского хозяйства, институтов пищевой промышленности, институтов по текстильным культурам необходимо проработать вопросы преодоления потерь по линии развития перерабатывающей с.-х. индустрии, строительства комбинатов промпредприятий на базе электрификации. Электрификация сельского хозяйства должна вскрыть также резервы накопления в социалистическом земледелии по линии преодоления потерь, должна вскрыть такие источники получения дополнительной товарной массы предметов питания, предметов личного и производственного потребления, о которых мы пока не имеем даже приблизительного представления. Это явится новым источником ускорения наших темпов и под'ема материального и культурного уровня трудящихся масс СССР.

Рост производительности труда и снижение себестоимости

Задача форсированного роста производительности труда, занятого в социалистическом земледелии, выдвигается теперь со всей остротой. Этого требуют интересы дальнейшего ускорения темпов развития сельского хозяйства. Она особенно выдвигается требованиями на дополнительную рабочую силу со стороны социалистической индустрии. Трактор и комбайны уже во много раз повышают производительность с.-х. труда. И мы должны сделать все возможное, чтобы добиться максимальных успехов на основе тракторизации. Но наши возможности в этом отношении на тракторной базе все же ограничены.

Они ограничены, во-первых, тем, что трактор механизирует с.-х. процессы главным образом в области полеводства. Механизация животноводства может быть осуществлена преимущественно на базе электрической энергетики. А известно, что проблема рабочей силы для

наших крупных животноводческих хозяйств не может быть осуществлена без механизации.

Во-вторых, и в области полеводства электрическая техника обеспечивает более высокий рост производительности труда, чем тракторная. Опыты с электропахотой осенью 1931 г. показали производительность электроагрегата 13,5 га в сутки при средней глубине 20 см, доводя ее нередко до 18 и 20,5 га, в то время как мощные тракторы (Монарх) в тех же условиях давали 8—9 га при глубине пахоты не выше 12—15 см. И это мы имеем еще при несовершенстве электрических пахотных агрегатов. Новые конструкции агрегатов должны показать еще более высокую производительность.

В-третьих, только электрическая техника обеспечивает законченную механизацию всех процессов с.-х. производства, их автоматизацию.

В-четвертых, только на базе электрификации можно преодолеть сезонность в использовании рабочей силы, занятой в сельском хозяйстве, ибо это связано с развитием перерабатывающей индустрии, связано с комбинированием вообще индустрии с земледелием. Преодоление же сезонности с.-х. труда является важнейшим моментом в росте годовой производительности труда, занятого в социалистическом земледелии. Система социалистического хозяйства в этом отношении дает нам одно из самых крупнейших преимуществ по сравнению с капиталистической системой.

В деле снижения себестоимости в с.-х. производстве мы можем достигнуть крупнейших успехов уже на базе тракторизации. Пока мы наши возможности в этом отношении реализуем в ничтожно малой степени. Но наиболее разительные достижения мы сможем иметь опять-таки на базе электрификации.

В издержках производства в сельском хозяйстве важнейшее место занимают расходы на механические двигатели и рабочую силу. Паровая и тракторная энергетика конечно ни в какой мере не может тягаться с дешевой энергией районных электрических станций, которая может быть доведена до 1 копейки и до частей копейки за 1 квтч. Причем электрификация исключает трату энергии вхолостую, и, когда мы будем иметь такую мощность РЭС и такую их сеть, которая позволит миллиарды квтч энергии направлять сельскому хозяйству самых различных районов, мы несомненно должны обеспечить быстрый переход на работу в земледелии электрическими агрегатами. О достижении более высоких показателей в производительности труда на базе электрификации, обеспечивающей более низкие расходы и с этой стороны, мы говорили уже выше.

Задача борьбы за высокую производительность труда и за низкую себестоимость в социалистическом земледелии требует всемерного подчеркивания в этом деле роли электрификации ускорения проработки проблем электрификации сельского хозяйства. Необходима большая мобилизация научных и технических сил по разработке технических проблем электрификации, особенно на работу по конструированию электроагрегатов, в частности электротрактора. Мы должны заимствовать технические достижения передовых капиталистических стран. Но надо помнить, что если есть некоторые достижения в области животноводства, то сколько-нибудь значительного опыта капиталистических стран по обработке почвы электроагрегатами, по применению электричества в полеводстве нет. Здесь нам по существу придется быть пионерами. Нам необходимо иметь технику электрификации, вполне отвечающую требованиям крупного социалистического земледелия, требованиям всего социалистического, планового хозяйства, где индустрия и сельское хозяйство на высокой технической базе сливаются в прочном единстве.

Повышение эффективности капиталовложений и электрификация

Все то, о чем мы говорили выше, а именно крупнейшая роль электрификации в деле повышения урожайности и повышения продуктивности животноводства, в деле преодоления потерь, в деле повышения производительности труда и снижения себестоимости, предопределяет и более высокую эффективность ка-

питаловложений на базе развернутой электрификации сельского хозяйства. Мы здесь хотим только подчеркнуть еще роль электрификации по линии эффективности вложений в строительство хозяйственных построек. В деле массового дешевого производства местных строительных материалов (соломит, кирпич и т. д.) электрификация сыграет крупнейшую роль. Некоторые виды новых строительных материалов только и могут быть произведены на базе дешевой электрической энергетики. А возможность осуществления программы строительства, быстрота строительства, особенно в животноводческих совхозах, товарных колхозных фермах, часто решает вопрос об эффективности основных капитальных вложений. Кроме того в интересах большей эффективности вложенных средств в крупные животноводческие постройки их надо теперь уже строить из расчета полной электрификации в самой ближайшей перспективе, чтобы не пришлось затем нести издержки по перестройке.

Надо всегда помнить ленинский тезис о том, что развитие крупной социалистической индустрии преобразует и земледелие.

В конечном счете преобразует на какой базе? На базе электрификации.

«Что значит современная крупная промышленность?

Это значит электрификация... Крупная машинная индустрия означает не что иное, как электрификацию всей страны» (Ленин, т. 26, стр. 461—463). Полная техническая реконструкция социалистического земледелия может быть осуществлена только на базе электрификации сельского хозяйства.

Учитывая эту роль электрификации, необходимо в связи с проработкой проблем второй пятилетки, в связи с борьбой за качественные показатели в социалистическом земледелии провести большую работу по мобилизации кадров и масс на разработку вопросов электрификации сельского хозяйства.

ИЗ РАБОТ ВСЕСОЮЗНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО БОРЬБЕ С ЗАСУХОЙ

ОБ ИСКУССТВЕННОМ ОСАЖДЕНИИ ДОЖДЯ

Выступление тов. Кажинского (Научно-исследовательский колхозный институт)

Мне предстоит ознакомить конференцию с рядом практических попыток искусственного вызывания дождя, рассеивания облаков и туманов и с некоторой общественной оценкой этих опытов, поскольку научно-теоретическое обоснование таких работ будет изложено в двух последующих докладах.

Явление электрического оседания влаги из воздуха известно физике уже свыше 100 лет, и только около полустолетия назад можно отметить первые попытки практического применения этого явления.

В 1876 г. французский исследователь Бодуэн в Алжире применил воздушный змей для передачи электрического заряда облакам, причем достиг образования дождя в нескольких своих опытах. Были не только облака, но и туманы.

В 1901 г. в Японии такого рода опыт был повторен в более широких масштабах, причем результаты были получены по истечении 10 часов. Опыт был начат в ясную погоду, и только через 10 часов стали образовываться облака, и затем пошел длительный дождь. Этот дождь повторялся в течение того же дня еще три раза.

В 1908 г. во Франции на побережье Па-де-Калэ инж. Дибо произведены были попытки рассеивания тумана комбинированным способом. С одной стороны он применил волны Герца при потенциале 400 000 вольт, с другой стороны — тепловые лучи, полученные из рентгеновских труб с зажженным кислородо-водородным газом при температуре в 2 000° Ц. Через 2 часа после такого опыта получилось прояснение зоны тумана на протяжении 200 м.

В 1918 г. в Виктории и Новом Уэльсе были поставлены опыты с применением воздушных шаров при подводке к этим шарам зарядов с потенциалом 300 000 вольт. При этом одновременно пускались в действие рентгеновские трубки.

В 1922 г. в САСШ на аэродроме под Нью-Йорком были поставлены опыты проф. Банкрофт и проф. Уоррэн с применением самолета, разбрасывавшего заряженный песок при потенциале 15 000 вольт над облаками. При этом облако удавалось рассеивать и достичь на аэродроме выпадения снега, а в окрестностях его — легкого дождя.

В 1923 г. английскому физику Оливеру Лоджу удалось рассеять туман в военной гавани Плимут.

Начиная с 1924 г. и дальше американский исследователь Вильям Хейт в Лос-Анжелосе (Калифорния) производил опыты ионизации воздуха с башни высотой в 40 м, наверху которой помещалась лабораторная установка мощностью в 1,5 квт с контуром высокого напряжения. При этом электрод производил разряды с потенциалом свыше 1 000 000 вольт.

По данным Хейта, ему удалось достичь следующих трех интересных для нас результатов.

Во-первых, при работе станции в тихую, ясную погоду удалось однажды получить образование облачности, характерное тем, что облако было круглой формы с отверстием посредине. Через 15 минут прекращения работы этой станции облако рассеялось.

Второй интересный момент — в тихую, безветреную погоду, когда налицо имелись небольшие облачные образования, через час после работы станции проявилось движение этих облачных образова-

ний со всех сторон к центру над башней Хейта.

Третий интересный момент — это летом 1925 г., когда в условиях Калифорнии нельзя было ожидать дождей, Хейтом был получен из имевшихся облаков дождь, что произошло после 1—1½ часа работы станции. При этом дождь падал каждый раз продолжительное время. Об этом неоднократно писали в газетах Лос-Анжелоса.

Начиная с 1925 г. на аэродроме в САСШ морским министерством производятся интересные опыты рассеивания туманов при помощи специальных пропеллерных агрегатов, установленных на тележках и способных рассеивать воздушные наэлектризованные вихри вертикальной завесой примерно на расстоянии 600 м длины и 300 м высоты. Вот через эту завесу и проходила осаждаясь туманная масса. Этот опыт показал, что можно рассеивать в минуту до 100 000 кубометров наэлектризованного воздуха, причем оседание тумана доходило примерно до 8 000 000 кубических метров массы тумана в минуту. Интересно, что кроме такого аппарата, передвигающегося по земле, был сконструирован аппарат на самолете, тоже действующий по тому же принципу и таким образом рассеивающий туман перед летящим аэропланом.

У нас в СССР разрешение проблемы искусственного вызывания дождя должно быть связано с именем Ленина, подписавшего постановление Совнаркома в 1921 г. об организации научного мелиоративного института в Ленинграде. В положении об этом институте указано, что первой задачей его является «исследование вопросов искусственного получения влаги из атмосферы», а первым отделом его — отдел по использованию атмосферной влаги в целях мелиорации. Впоследствии этим институтом была проделана громадная научно-исследовательская работа. Кроме того в качестве самостоятельных отдельных работ исследовательского характера следует отметить работы нашего проф. Соколова, ныне уже умершего, Киткавича (Москва), Оболенского (Ленинград) и Аганина (Одесса).

В 1928 г. мною были разработаны схема и конструкция подвесного устройства для привязного аэростата с применением ветросилового двигателя, причем помещающаяся в этом подвесном устройстве электрическая колебательная сеть должна была через разрядный электрод давать те разряды, которые ионизировали бы воздушную среду. Преимуществом этого способа я считал то, что здесь мы имеем при меньшей мощности по сравнению с надземной установкой больший радиус действия, так как эта станция может быть поднята высоко в воздух. Затем, благодаря тому, что мы применяем ветросиловой двигатель, мы можем отказаться от применения здесь теплосиловых установок и тем самым поднимать наверх всю установку, избегая необходимости иметь электрическую связь с землей.

Благодаря легко подвижному устройству таких установок группу из нескольких агрегатов можно переносить без особых затруднений с места на место, где это потребуется по условиям времени, и таким образом обойтись меньшим количеством агрегатов для получения одинаково полезного эффекта по сравнению с большим количеством стационарных установок.

Таков короткий перечень исследовательских работ до весны 1931 г. Вплоть до этого времени у нас, в СССР, к сожеланию не было поставлено ни одного опыта в условиях полевой обстановки.

Но в 1931 г. мы можем отметить резкий сдвиг: работы нашего молодого физика Федосеева в Ашхабаде, а затем широкую инициативу, проявленную «Экономической жизнью», которая взяла шефство над осуществлением проблемы в целом.

Здесь можно будет отметить следующие опыты физика Федосеева. С одной стороны, в условиях лабораторной камеры им была построена по собственной схеме система приборов, аналогичная схеме Хейта, но имевшая некоторые отличия положительного свойства. Он получил при помощи этого устройства осаждение в камере искусственно созданного дыма. Для контроля он поставил опыт полностью по схеме Хейта и получил те же результаты, отличавшиеся

лишь несколько замедленным их прохождением.

Другая серия опытов проделана т. Федосеевым при помощи наэлектризованного дыма, который он выпускал в одном случае при облачности сплошного порядка с отрицательным зарядом. Интересно, что через два часа, выпустив 1 900 куб. м наэлектризованного отрицательным образом дыма, он получил осаждение дождя, проходившее в течение 8 минут. Во втором случае, когда был окладной дождь и был выпущен в том же количестве отрицательно заряженный дым, а заряд воздуха тоже был отрицательным, Федосеев прекратил выпадение дождя через 40 минут. В результате этого опыта было прояснение облачной пелены в зоне действия этой установки, которое поддерживалось в течение 8 часов после начала опыта, а потом просвет затянулся пеленой дождевых облаков. В то время как дождь не шел в зоне опыта, в окрестностях он продолжался. Таким образом как будто бы Федосеевым было достигнуто прекращение дождя.

Следует отметить, что сам Федосеев относится к своим работам с большой осторожностью, называя их предварительными и недостаточными. Что касается других работ, в том числе и Хейта, эти работы тоже следует отнести к предварительным опытам, и безусловно сейчас нельзя назвать тот или иной метод имеющим большие права гражданства перед каким-нибудь другим. Но нет сомнения, что эти опыты в качестве выводов дают нам возможность сделать заключение, что очевидно мы имеем перед собой целый ряд положительных моментов, целый ряд принципов, пользуясь которыми мы можем делать опыты осаждения дождя из готовых облаков и рассеивания этих облаков и туманов. Весьма важным является поэтому скорейшее испытание этих способов проверкой и в лабораторных условиях и в полевых условиях, с тем чтобы можно было одновременно привлечь изобретательские силы к разрешению этой проблемы, об'явив примерный социалистический заказ изобретателям.

В настоящее время, согласно постановлению Наркомзема Союза, вынесенному по моему докладу, организовывается специальный институт по вызыванию и прекращению дождя, с привлечением к его работам как советских, так и иностранных исследователей, конструкторов и изобретателей.

Наряду с суммированием опытов прошлого и постановкой исследовательских работ мы должны будем попутно поставить ряд новых опытов как в лабораторных, так и в полевых условиях. Особенную роль в этих опытах будет играть самолет, аэростат и, может быть, дирижабль.

К числу новых опытов, которые могут быть при помощи этих средств предпринятыми, относятся: разбрызгивание сильно охлажденных солевых растворов, разбрасывание аммиаковых бомб над дождевыми облаками, ионизирование воздуха с самолета или аэростата, облучение верхних слоев атмосферы ультрафиолетовыми лучами, воздействие на атмосферу тепловыми лучами с высокой температурой.

Большую помощь должны оказать летные средства в изысканиях и наблюдениях над метеорологическими условиями во время этих опытов. На основании кропотливых изучений мы должны выбрать тот метод, который является более или менее подходящим, и только после этого можно говорить о широком распространении этого метода в нашей стране. Если принять, что не менее половины культурной площади нашего Союза должно быть отнесено к районам с сильно пониженной влажностью, то несколько тысяч установок подобного характера могли бы помочь нам поставить под контроль урожай наших культур, и это не только явилось бы одним из мощных средств борьбы с засухой, но и послужило бы к увеличению урожайности в засушливых районах в несколько раз, по крайней мере против урожаев, собираемых обычно в этих районах в засушливые годы.

Применение наиболее удачного метода искусственного вызывания и прекращения дождей есть не что иное, как прием для искусственного регулирования погоды при условии планового централизованного оперативного руководства этим делом.

Мне остается только отметить, что ученые капиталистических стран относятся к этому вопросу положительно, но усматривают затруднения с общественной стороны. В 1910 г., давая положительный отзыв о предложениях Лоджа по вызыванию дождя, другой английский физик Дж. Дж. Томсон сказал следующее:

«Если бы чьи-либо усилия вызвать искусственным образом дождь увенчались успехом и имели результатом наводнение на соседних угодьях, то вследствие убытков, связанных с нежелательным для последних ливнем, начались бы затруднения».

Американец Хейт в своем письме к нам в 1928 г. подчеркнул, что в современных условиях Соединенных штатов его попытки поставить подобный опыт для лимонных плантаций окончились неудачей, так как соседние владельцы огородных плантаций грозили ему судом в том случае, если он вызовет дождь, нужный лимонам, но неподходящий для огородных плантаций.

Эти факты подчеркивают полную непригодность капиталистического строя для тех научных достижений, которые возбуждают противоречия в системе капиталистических взаимоотношений, но которые в условиях плановой системы социалистического хозяйства могут быть полностью применены и принесут большую пользу не только нашему Союзу, но и трудящимся всего мира.

Выступление проф. В. Оболенского (Ленинградский лесотехнический институт)

Опыты, о которых здесь говорилось, были многочисленны. Но если из опытов 2—3 оказались удачными, то это можно приписать, с одной стороны, случайности, а с другой — может быть тому, что метеорологические условия как раз соответствовали предстоящему выпадению осадков. Необходимо поставить опыты планомерно, и несомненно, что это возможно только в Советском союзе, в условиях социалистического строительства. По почину Наркомзема в настоящее время и организуется такого рода работа.

Вопрос об искусственном образовании дождя распадается на две задачи: образование облаков искусственными путями и осаждение из облаков влаги.

Для образования облаков требуется прежде всего достаточный запас водных паров в атмосфере и, с другой стороны, наличие твердых частичек, которые мы называем обычно ядрами конденсации. На этих ядрах конденсации и осаждаются пары и создаются маленькие капельки, из которых и состоит облако; отсюда следует, что мы можем создать искусственное облако.

По ориентировочным подсчетам в засушливых районах в июле содержание водных паров во всей толще атмосферы довольно велико. Если осадить все эти пары, то получилось бы значительное количество осадков — примерно в 10—20 мм, что составляет от 100 до 200 тонн воды на гектар. Для образования облака необходимо воздействовать на атмосферу так, чтобы приблизить водные пары к состоянию насыщения. Это возможно или путем непосредственного охлаждения соответствующих слоев воздуха, например различными ожиженными газами, или же путем нагрева электрическим током нижних слоев атмосферы, чтобы создать искусственно восходящие течения.

Однако средства эти наукой проработаны мало, значительно большее воздействие в смысле получения облаков мы имеем в отношении наделения атмосферы ядрами конденсации. Здесь мы действительно можем подыскать химически активные вещества, на которых легко можно было бы осаждать водные пары, вещества, экономически пригодные и в то же время полезные в смысле удобрения почвы.

Имеются такие средства, как ультрафиолетовые лучи. Под действием их из различных примесей, содержащихся в атмосфере, образуются активные ядра конденсации, на которые также легко осаждаются водяные пары. Таким образом в отношении наделения атмосферы активными ядрами конденсации мы можем добиться гораздо больших успехов.

Вторая задача — это осаждение воды из имеющихся уже облаков. Вопрос этот с теоретической точки зрения получил

надлежащее освещение только в последние годы. Вопрос чрезвычайно сложный. Оказывается, что как только образуются эмбриональные мельчайшие капельки, они моментально покрываются тонким слоем воздуха и дальнейшее осаждение на этих капельках водяных паров прекращается. Укрупнение мелких капелек и образование из них дождевых капелек возможно только путем попарного слияния капелек между собой. Это слияние происходит благодаря тем внутренним движениям, которые имеются в облаке. С одной стороны, мы имеем вихревые движения, а с другой — тепловые движения.

Кроме того имеется и другое осложнение. В атмосфере имеются частички, заряженные положительными и отрицательными зарядами, т. е. ионами. Число тех и других ионов неодинаково, обычно преобладают положительные ионы. Как только появляется эмбриональная капелька, она не только покрывается газовым слоем, но на нее оседают электрические заряды. Если в атмосфере преобладают положительные ионы, то в результате получается накопление на отдельных капельках положительных зарядов. Эти капельки, заряженные одноименно, отталкиваются, а не сливаются. В результате мы часто наблюдаем густое облако большой мощности, из которого не выпадает дождь. Исследования показали, что в этом случае отдельные капельки заряжены по преимуществу одноименными зарядами. Наоборот, встречаются иногда мелкие тонкие облака, из которых идет дождь: иногда может быть дождь, идущий без облаков. В этих случаях, как показывают исследования, мы имеем капельки, заряды которых по преимуществу противоположного знака.

Отмечу, что и осаждение естественных облаков имело бы для нас практическое значение. Достаточно указать, что кучевые облака средней мощности, которые часто образуются и в засушливых районах, но затем исчезают бесследно, содержат довольно большие запасы водяных паров. Ориентировочно можно сказать, что в таком кучевом облаке содержится запас воды, который, будучи осажден, дал бы слой дождя толщиной в 2—4 мм, т. е. от 20 до 40 тонн на га.

Такая точка зрения на процесс образования дождя из облаков выработалась только в последние годы, отчасти и благодаря работам советских ученых. Можно сказать, что облака имеют много сходного с коллоидными растворами, где также имеются частицы, заряженные одноименно. Поэтому мы можем для наших научных работ использовать богатейшие достижения коллоидной химии.

Исследования в этом отношении еще не закончены. В Одессе проф. Аганиным ведутся большие исследования над этими капельками. Однако современные темпы не позволяют нам дожидаться результатов этих опытов. Ввиду этого ленинградская группа работников вновь организованного института ставит работу следующим образом: в настоящее время вырабатываются методы, с помощью которых можно точно определять запасы водяных паров, содержащихся в облаке, методы определения зарядов отдельных капелек и облака в целом. С помощью этих методов будут вестись постоянно электро-метеорологические наблюдения. Одновременно на опытном участке устанавливается сетчатый электрод, по которому пропускается постоянный или переменный ток и т. д.

Таким образом мы берем различные факторы и рассматриваем воздействие этих факторов каждого в отдельности. Мы рассматриваем, какой эффект и какие изменения они вызывают в физическом и особенно электрическом состоянии облака. Затем мы можем эти различные факторы комбинировать между собой.

Только при такой постановке вопроса мы сможем добиться надлежащих результатов. На случай неудачи этих опытов, на случай, если их эффект будет мал, в том же институте у нас будут вестись параллельно лабораторные исследования. Мы сможем использовать результаты этих лабораторных опытов для усовершенствования или исправления наших установок.

Таким образом работа по ленинградской группе распадается на следующие моменты: во-первых, обследование запаса влаги в засушливых районах как во всей толщине атмосферы, так и в облачных и туманных слоях; во-вторых, изу-

чение химического состава туманов, облаков и дождей в целом, выяснение природы наиболее мощных ядер, имеющихся в атмосфере; в-третьих, специальные химические исследования в отношении таких продуктов химических веществ, которые были бы активны в отношении образования облаков, а также были бы экономически пригодны и полезны в смысле удобрения почвы.

Опираясь на современные научные достижения и пользуясь теми приборами, о которых я говорил, мы изучаем следующие воздействия на атмосферу:

1. Воздействие прерывистым постоянным током напряжением в 250—500 тыс. вольт.

2. Воздействие переменным током напряжением в 1 млн. вольт.

3. Воздействие помощью ультрафиолетовых лучей.

4. Воздействие сильного электрополя, наподобие тех контролей, которые применяются для очистки воздуха от пыли на заводах. Все эти опыты предполагается закончить примерно к началу 1933 г., с тем чтобы потом поставить их уже в полевых условиях в засушливых районах.

В заключение должен сказать, что эти опыты связаны с известным риском, и пока еще трудно предугадать, как велики шансы на успех. Но мы будем иметь здесь первую попытку поставить опыты на строго научную почву, опираясь на все научные и технические достижения. И несомненно, что целый ряд полученных при этом результатов сможет быть использован весьма плодотворно и для нужд сельского хозяйства, и для нужд авиации, и для обороны страны.

Выступление Я. Светлова (Союзсахар)

Проф. Оболенский говорил относительно запаса влаги в атмосфере. Запасы влаги, которые могли быть осаждены в Ташкенте, Саратове и Ленинграде, почти одинаковы, но количество выпавших осадков различно.

Вам здесь роздана брошюра, которая называется «Регулирование атмосферных осадков». Она была написана в 1921 г., напечатана в 1922 г. И только сейчас, через 10 лет, по речи т. Оболенского мы видим, как правильны были выдвинутые тогда положения. В чем же они заключаются?

Как отмечено многими исследователями, обычно при выпадении дождей мы наблюдаем наличие низших окислов и закиси азота, эти химические соединения являются обычными попутчиками дождя; на основе этого было предложено испробовать воздействие подобного рода химических веществ на атмосферу.

Я поставил ряд опытов на станции Солнцево. Этот пункт был избран потому, что он находится между двумя полосами Курской магнитной аномалии: северной полосы, проходящей через б. Курский и Щигровский уезды, и южной — Белгородский. Я фактически использовал постоянное готовое электромагнитное поле, которое давало возможность использовать естественный электромагнитный потенциал, получения которого добивались в других случаях соответствующим искусственным путем. Вычисления целого ряда ученых доказали, что такой потенциал там имеется и является постоянным, поэтому применение газа всегда вызывало осаждение тумана и дождя. Я не получил дождя, но добился тумана, потому, что в этой местности действовало вполне определенное электромагнитное поле. Для проверки были поставлены опыты в б. Щигровском уезде, примерно там, где были произведены изыскания, связанные с Курской магнитной аномалией.

Мной был поставлен доклад в НТУ, в ВСНХ и Наркомземе; доклад был дан на отзыв специалистам; вокруг этого вопроса создались различные мнения, некоторые сомневались в возможности осуществления поставленной мной проблемы. Потом этот вопрос заглох, и только недавно, когда я встретился с Кажинским, мы поставили этот вопрос в общественных организациях, и сейчас при помощи Наркомзема дело пошло на лад.

Я хочу еще отметить всю ценность опытов Федосеева, поставившего вопрос в другую плоскость, чем этот вопрос ставился до сих пор. Опыты искусственного вызывания и прекращения дождей могут дать определенное количество осадков, а опыты Федосеева дают

возможность регулировать количество выпадающих осадков и воды, которые имеются в атмосфере. Мы получаем возможность не только дать растению определенное количество влаги, но и прекратить дождь, когда он не нужен, например во время копки свеклы, уборки урожая и т. д.

Организация института искусственного оседания осадков является первым шагом на пути регулирования влагооборота в стране.

Выступление Т. Яворского (Одесский строительный институт)

Я хочу остановиться на одном из важнейших моментов регулирования дождя.

Тов. Федосеев утверждает, что статическое электричество происходит от солнечных лучей. С этим положением я не согласен. Физики доказывали, что земной шар представляет собой магнит, имеющий север, юг и магнитные линии, а мы знаем, что, когда вращается проволока в магните зарождается статическое электричество — плюс в земле и минус в воздухе.

Из этого мы видим, что при накоплении статического электричества как в пространстве, так и в земле и при приближении влаги к земному шару (а влага есть не что иное, как проводник) получается разрядка, т. е. молния. Дождь не возобновится до следующего заряда. Всем известно, что одинаковые знаки притягиваются, разные же отталкиваются. Значит в пространстве соединяются плюс и минус, что и образует дождевые капли.

В 1928 г. мною был разработан проект регулирования дождя. Он заключается в следующем. Когда появляются тучи, мы можем подняться к ним на аэроплане и выявить, какой знак приближается — плюс или минус; если приближается плюс, а в земле находится минус, то надо ожидать дождя; если же нам дождь не нужен, например при уборке хлеба, мы спускаем с аэроплана трос, соединяем проводом два знака — плюс и минус — и разряжаем атмосферу: притяжения не будет, и дождь приостановится.

Что же касается местностей засушливых, то там дождь пойти не может, отсутствие влаги в земле мешает образованию статического электричества. По проекту в таких случаях можно подниматься на аэроплане, спускать трос, заряжать атмосферу статическим электричеством и опускать его на засушливые площади. Когда надвинется на данную площадь противоположный знак — пойдет дождь.

Статистическое электричество не распространяется по проводнику, как динамическое, а продолжает оставаться на одном месте; следовательно мы можем произвольно усиливать заряд на данной площади, а также увеличивать заряд в пространстве.

Мы можем наблюдать такие случаи, когда над землей низко проходит туча, но дождь не падает в силу того, что в туче и земле одинаковые знаки. И наоборот, бывает так, что появляется небольшая туча, но, заряженная разными знаками, такая туча дает дождь.

Правильно ли положение т. Федосеева, что пускание одинаковых знаков в атмосферу останавливает дождь? Тов. Федосеев говорит, что проводил опыты, останавливающие на несколько часов дождь. Я сомневаюсь в этом потому, что если он пускал одинаковые знаки, то получался снова плюс, что способствует усилению дождя.

Опыты, которые мы поставим в ближайшее время, внесут ясность в вопрос регулирования дождя и должны стать ценным вкладом в дело борьбы с засухой.

Выступление В. Корнева (НТС НКЗ РСФСР)

Тема моего доклада — проблема урожая в связи с системой автоматического орошения. Я поставил эту тему потому, что система орошения, находящаяся в настоящее время пока еще в стадии первоначальных опытов, может быть очень скоро выйдет из этой стадии и станет практически приемлемой в борьбе с засухой.

Агрономические мероприятия по борьбе с засухой должны быть направлены не только на то, чтобы получать мизерные результаты, но и чтобы окончательно изжить вопрос засухи и освободиться от влияния климата. Мы не должны ограничиваться и быть удовлетворены-

ми низкими урожаями с наших полей, а должны стремиться к ежегодному максимальному урожаю вне зависимости от количества осадков.

Из предыдущих докладов и из хода моих логических рассуждений мы можем сделать определенный вывод, что метод сухого земледелия изжил себя и для нас более неприемлем, что настало время, когда система нашего хозяйства должна встать на новые рельсы и измениться в корне. Эта проблема может быть разрешена только при помощи воды. Если же в почве нет воды, то никакими агрономическими или физиологическими приемами мы не сможем заставить почву дать нам максимальный урожай. Максимум урожая растений это есть тот предел, который сможет дать нам почва при наличии определенного количества солнечной энергии, питательных веществ, воздуха, влаги и т. п. Какие это пределы — мы пока еще не знаем, потому что у нас пока еще нет опыта в этом отношении. Но те результаты опытов с системой автоматического орошения, которые были получены мною с одного гектара, дают нам 500—600 пуд. зерна кукурузы.

Для других растений у меня данных еще нет, но полагаю, что для пшеницы урожай в 400—500 пуд. может быть вполне нормальным. Такая высокая продуктивность растений с гектара требует громадного количества воды, выражающегося в 1 200—1 500 мм осадков.

Спрашивается, имеем ли мы такое наличие влаги в наших засушливых областях? Конечно нет, а раз нет, то мы не можем требовать от почвы и высоких урожаев.

Очевидно выход из создавшегося положения будет в мелиорации и искусственном орошении наших полей. В предыдущих выступлениях докладчиков мы слышали смелые проекты орошения. Мы видели, как мощные гидростанции от Волги до Днепра направляют свои струи воды, но мы не слышали о том, как будет распространяться вода, каким способом мы будем орошать почву.

Но мелиорация в том виде, в каком она проектируется в настоящее время, не спасает положения. Если вдуматься глубже в процесс почвообразования и в процесс физиологического развития растений, то станет ясным, что для нормальной жизни самой почвы и растений требуется не одно лишь суммарное годовое количество воды, но также и ее физическое состояние. Не всякая вода полезна почве и растениям. Переизбыток влаги в почве, так называемое перенасыщение, ведет порою к отрицательным результатам — почва закисает, и растения гниют и гибнут.

Влага должна находиться в почве в таком состоянии, при котором она делается доступной как почве, так и растениям. Вместе с тем она не должна забивать в почве ее пор и капилляроз, должна оставлять место для свободной циркуляции воздуха, для свободного процесса газообмена. Физическое состояние такой влаги находится на границе перехода влаги капиллярной, свободной к влаге пленчатой, абсорбционной.

Это физическое состояние влаги есть та оптимальная влажность, которая и порождает бурный рост растений и дает максимум урожая. Поэтому всякое отклонение в ту или иную сторону влечет за собой и понижение урожая. Количественный запас этой, наиболее усвояемой, влаги для растений в почве сравнительно небольшой и колеблется от 2 до 8 мм, т. е. от 2 до 8 на куб. метр почвы.

Отсюда делается понятным тот факт, почему в природе редко наблюдаются условия оптимального увлажнения. Эта влага появляется лишь в первый момент после дождей. Но так как растение и почва расходуют влагу беспрерывно то эта оптимальная влага быстро исчезает, и в почве остается одна лишь пленчатая влага, менее доступная растениям. С этого момента растение начинает испытывать недостаток во влаге, несмотря на то, что количество осадков может быть выпало и вполне достаточное. Примером могут служить жаркие тропические и субтропические страны. Возьмем хотя бы Батум и реку Рион в Закавказье. Там осадков более чем 2—3 тыс. мм, а между тем для получения наибольших эффектов в урожайности необходимо вводить в некоторых случаях и орошение. Примером

служат огородные растения и цветы на клумбах. Если не поливать огороды и цветы, они не будут иметь такого вида, который нам нужен. Следовательно задача рационального орошения сводится к тому, чтобы увлажнить почву до оптимального насыщения и поддерживать эту степень насыщения постоянно. Обычные виды искусственного орошения не могут выполнять этих требований в силу уже своего принципа внесения воды в почву. Вот почему ни дождевание, ни поверхностный полив не могут нас удовлетворить.

При всех наших стараниях мы не можем получить оптимального увлажнения. Если мы будем давать почве много воды и часто, то мы получим переувлажнение, а если мы будем давать мало воды, то мы также не достигнем нужных результатов.

Как следствие из всего сказанного получается то, что при обычном виде искусственного орошения растения начинают страдать порою из-за недостатка влаги и порою от ее переизбытка. При обычном способе орошения мы не можем вводить в почву больше 600—700 мм влаги, а для максимального урожая нам требуется не менее 1 500 мм осадков. Вводимые нами 600—700 мм осадков или 6—7 тыс. куб. м воды на 1 га могут дать нам только 200—250 пуд. урожая. Впрочем 200 пуд. урожая нас вполне удовлетворили бы, если бы этот урожай из года в год был постоянен. Но вся беда в том, что при искусственном орошении урожай начинает падать и в конце концов сводится на-нет. Я знаю случаи, когда в Дагестане огороды в первые годы орошения дают большие урожаи, которые потом начинают убывать. Это происходит потому, что вводимая свободно в почву вода нарушает ее структуру, и в результате количество этой вводимой в почву воды все время уменьшается, и растения начинают страдать от засухи.

Высказанные здесь мною положения заставили меня отыскать такой принцип орошения, который удовлетворял бы всем нашим требованиям, т. е. снабжал бы почву водой до определенного момента, насыщал бы ее до той степени, которая этой почве необходима и которую она могла бы постоянно сохранять. Поставленные цели были мною разрешены в 1923 г., когда впервые на с.-х. выставке в Москве я демонстрировал принцип системы автоматического орошения.

Я нашел в почве те силы, которые управляют водным режимом почвы. Эти силы были известны раньше как силы капиллярные, но я нашел их закономерность. Эти силы и послужили мне тем регулятором, той энергией, с помощью которой и возможно наделять почву влагой и регулировать степень ее физического насыщения.

Принцип автоматического орошения заключается в том, что мы даем воду почве не свободно, как это мы делаем при всех иных видах искусственного орошения, а через особую систему трубопроводов, из которой почва берет себе воду с известным усилием. В тот момент, когда почва сухая, она способна высасывать воду из резервов орошения, но когда она увлажняется до капиллярной влажности, высасывающая сила пропадает, и ни одна капля воды не может попасть из системы в почву. Вот почему при системе автоматического орошения немыслимо переувлажнение почвы. Почва все время должна находиться на определенной степени увлажнения.

Система автоматического орошения почвы строится в двух видах. Есть так называемая закрытая система. Трубы этой системы обладают способностью пропускать воду, а воздух не пропускать. Если мы проложим такие трубы на расстоянии 2—3 м друг от друга на глубине 25—30 см, соединим их между собой герметически и заполним водой, то почва, придя в соприкосновение с влажной поверхностью труб, начнет отсасывать от них воду и увлажняться.

Но так как вся система замкнута и воздух в нее не проникает, то убыль воды вызывает во всей системе пониженное давление, и вода под влиянием разницы между внутренним и внешним давлением начнет сама подниматься из водоема в почву и пополнять убыль. Чем ниже будет водоем, из которого трубы высасывают воду, тем с большим усилием почва должна отсасывать во-

ду, и тем самым мы получаем меньший процент влажности.

Но закрытая система слишком дорога и слишком сложна, а поэтому она применяется только для дорогостоящих сооружений.

Другой вид этого принципа выражается в том, что мы делаем водопроницаемые желоба, которые закладываются в почву на известную глубину. Высота этих желобов — 30 см. Внутри находятся глиняные трубы, а сверху они засыпаны песком. Если мы в эти трубы пустим воду на 5—6 см от поверхности дна, то песок будет смочен, его поверхность будет влажной, и почва также начнет отсасывать эту воду. В остальном здесь происходят те же процессы, что и в закрытой системе орошения.

Первый опыт системы автоматического орошения был поставлен мною во Франции в 1928 г. на опытном поле Министерства земледелия в Авиньоне. Хотя поле было небольшое, но во всех точках этого поля урожай получился одинаковый: я получил 450 пуд. кукурузы. После меня в 1929 г. директор Авиньонской станции продолжал мои опыты и получил на том же поле 600 пуд. кукурузы.

По возвращении домой я поставил опыты в Киевской опытной станции Сахаросоюза с сахарной свеклой. В то время как лучшие участки поля опытной станции дали всего 300 ц, я получил 500 ц, но это меня не удовлетворило, потому что в прошлом году лето было слишком холодное. В этом году я еще не получил точной цифры урожая, но так как лето в этом году было более благоприятное, мы получили более высокий урожай.

В 1931 г. я делал опыты в Дагестане, где у меня было заложено опытное поле с кукурузой, соей и табаком. Кукуруза дала урожай свыше 500 ц, соя развилась до громадных размеров, но урожая пока мы не знаем, так как он до сих пор еще не собран.

Все эти цифры говорят о том, что система автоматического орошения на всех опытных участках дает одни и те же результаты. Если мы в дальнейшем сумеем упростить и удешевить эту систему, то в системе автоматического орошения мы найдем тот могучий рычаг, который поможет нам разрешить проблему засухи.

Выступление И. Крамалея
(Гидрометкомитет СССР)

Товарищи! Тема моего доклада чрезвычайно ответственна. Проблема образования искусственного дождя, уже затронутая предыдущими докладчиками тт. Кажинским, Оболенским, Светловым и Яворским, представляет громаднейший интерес как с точки зрения использования всех возможностей в деле борьбы с засухой, так и с точки зрения разрешения основных задач, которые стоят перед физиками атмосферы,— именно взяться за одно из главнейших звеньев управления погодой.

Вы может быть возразите мне, что это смело сказано,— управлять погодой, но тогда позвольте задать вопрос: зачем же, товарищи, добиваться изучения процессов в атмосфере, как не для того, чтобы использовать погоду в наших интересах? Когда мы рассматриваем вопрос о засухе и суховеях под углом зрения не только преодоления вредных климатических условий, но и овладения техникой управления погодой, то мы должны учесть прежде всего современное состояние научных знаний и имеющихся в распоряжении у них ресурсов и методов. Начну с метода.

Все те представления, какие имеются у селекционеров, агрономов и агротехников относительно этих ресурсов и методов, которыми располагает современная физика свободной атмосферы, совершенно недостаточны и не соответствуют уже современному уровню метеорологии. Те требования, которые пред'являлись в порядке встречного плана относительно районирования климата, не выходили из прежде установленных и привычных понятий о температуре, влаге, осадках. Вместе с тем почти совершенно игнорируется то, что собой по современным воззрениям атмосфера представляет.

В докладе проф. Оболенского впервые отмечено, то что атмосферу следует рассматривать как некоторый раствор, в

котором плавают те или иные частицы. Это то, что в современной метеорологии начнет завоевывать позиции не только за границей, но именно завоюет впервые и надежным образом у нас в Союзе.

Дело здесь в следующем. Попытки исследовать и изучить процессы в атмосфере, исходящие только из того, что мы имеем массы различного происхождения, с различными температурными условиями, условиями влажности, условиями давления и передвижения, оказались недостаточными для того, чтобы детально об'яснить, как идет конденсация водяного пара в атмосфере и почему выпадает дождь. Мы можем сказать, что при перемещении воздушной массы создаются те или иные процессы, влекущие за собой конденсацию. Но как эта конденсация происходит в облаках, так сливаются капли и почему? Об этом только динамика, термодинамика и гидротермодинамика нам детально ответить не могут. Если же применить точку зрения на атмосферу как на коллоид, если учесть электрическое строение, сущность взаимодействия между частицами воздуха и взаимодействующих в них частиц, то картина изменяется. Опыт коллодийной химии говорит, что в области жидкостей мы владеем процессом осаждения «взвесей», но в области исследования газа как аэрозоля мы не так далеко ушли. Однако в тех отраслях техники, где пользуются газами, мы имеем большие достижения. Осаждают дым, выходящий из фабрично-заводских труб, осаждают частицы ценных химических продуктов в отходах газов, и это уже делается в громадном масштабе. Однако в области конденсации водяного пара такого рода достижения как следует не применялись.

Какова та действительно конкретная база, с которой мы можем начать разрешать эту ответственную задачу? Вот вопрос нашего рассмотрения. Современные динамика и термодинамика атмосферы достаточно хорошо дают то поле, в котором совершаются эти процессы. Учение об аэрозоле дает возможность как следует подойти к изучению образования облаков и осаждения дождя.

Уже некоторые опыты физики (но они не учитывались в разрезе метеорологии) показывали, что конденсация возникает при условии нахождения в атмосфере ядер конденсации. И стоит только ввести или образовать в атмосфере соответствующим образом заряженные частицы, как в тот же момент в этих условиях начнется конденсация. Задача заключается в том, чтобы эту конденсацию усилить таким образом, чтобы заставить «взвесь», существующую в виде облака, выпасть в виде дождя. Если подходить к этому вопросу не только с точки зрения перемещения и смещения воздушных масс, то становится понятным, что вся сумма воздействий которые сейчас находятся в арсенале современной физики и химии, может быть теперь пущена в ход.

Какие же основные вопросы необходимо разрешить в первую очередь по поставленной проблеме? Так как товарищи уже освещали этот вопрос в частных разрезах, а в моих тезисах этот вопрос охвачен в целом, то я остановлюсь только на наиболее существенных моментах. Вероятно вам известно, что по постановлению Наркомзема организуется специальный институт по изучению вопросов вызывания и прекращения дождя. Основные задачи института связаны с разрешением поставленной проблемы и выдвинуты после тщательного детального учета того, что есть и имеется в средствах современной науки за границей и у научных учреждений Советского союза. Прежде всего должно произвести точное определение тех запасов влаги, которые имеются в засушливых районах при разных условиях погоды, особенно в вегетационный период. Но прежде чем разрешить эту задачу, мы должны разработать метод точного определения количества влаги, так как оказывается, что метода точного определения количества влаги в атмосфере и в облаке пока не имеется. Здесь запросы техники опередили современное состояние науки. Работа в этом направлении уже двинута, и нет сомнений в том, что в самом ближайшем времени эта задача будет разрешена.

Вторая задача — должны быть определены точно все процессы образования

облака, выпадения дождя и рассеивания тумана как в лабораторной обстановке, так и в полевой обстановке, причем должны быть введены все способы внешних воздействий, которые перечислены мною в тезисах. Ставится впервые широко задача изучения атмосферы как раствора. Должна быть проведена вся система работ как в лабораторной обстановке, так в полевой, определяющих электрическое состояние и облака и его части, электрическое состояние и процессы при дожде.

Вот для того, чтобы поставить эти опыты не только в полевой обстановке, но одновременно производить и в лабораторной обстановке, разработали проект специальной камеры, в которой будут все эти физико-химические воздействия производиться при комбинации необходимых температур, влажности, давления и пр. Здесь я вам показываю запроектированную камеру для исследования процессов образования гидрометеоров.

Проект этой камеры будет еще дополняться, но интересно отметить, что это будет первая камера в СССР по исследованию процессов образования облака, тучи, дождя. Мы этим самым не только догоним заграницу, но и перегоним ее в ближайшее время, построив камеры в нужных размерах по испытании этой модели. Камера представляет собой специальное помещение, герметически закрытое, имеющее регулируемые охлаждение, нагревание, давление, циркуляцию для перемешивания и ряд внутренних приспособлений, чтобы там можно было наблюдать и воспроизводить те или другие процессы конденсации и испарения при различных воздействиях.

Но с какими же ресурсами мы намерены приступать и приступили сейчас к разрешению этой задачи? Наша электрика, наша химия обладают сейчас такими мощными средствами, которые прежде в научных лабораториях не могли быть представлены.

Проф. Оболенский говорил о том, что постоянный ток порядка 250—500 тыс. вольт, а переменный — до одного миллиона уже предложены в Ленинграде для опытов ленинградскому отделению института. Но и институт должен ставить не только лабораторные исследования, но одновременно ставить опыты и исследования в полевой обстановке. Ибо работа в лабораторной обстановке, как нам хорошо известно, обладает целым рядом трудностей, по созданию точной модели явлений. С другой стороны, благодаря лаборатории мы можем многое проверить и подсчитать, прежде чем выходить в поле. Благодаря ее полевым опытам мы можем проработать определенные постановки в естественных условиях и нужных масштабах.

Здесь требуются большие ресурсы для того, чтобы действительно явление схватить в натуре.

Сама структура института такова, что сразу обеспечивает наибольший охват ресурсов. В Москве, центральной части, проводится основная работа базы, в Ленинграде работа опирается на базу Сельскохозяйственной академии, Главной геофизической обсерватории, Физико-технического института и др. Там уже развертывается работа как по полевым, так и по лабораторным работам. В Ташкенте приступают уже к работе с аэропланами.

В Ашхабаде физику Федосееву обеспечена возможность поставить его опыты в наиболее четкой форме.

Резимирую. Задача искусственного образования дождя, прекращения его, задача рассеивания тумана является одной из самых ответственнейших проблем, которые когда-либо стояли перед метеорологией. Метеорология в СССР ставит перед собой однако эти задачи, расчленяет их на целый ряд вспомогательных проблем, стоящих перед нею, учитывая комплекс методов изучения атмосферы, и на те возможности осуществления внешних воздействий, которые имеются в ресурсах электрификации и химизации нашей страны. Эти задачи в условиях использования творчества масс могут и должны быть разрешены в кратчайший срок.

Проф. В. Ильченко

ДИСПЕТЧЕРСКИЙ НАДЗОР В ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Районные электрические станции имеют огромные запасы неиспользуемой мощности вследствие того, что наличные потребители работают с невысоким коэфициентом использования станции. Так, по имеющимся данным, коэфициенты использования станций равны: для МОГЭСа — 4 260 часов, для Эллектротока (Ленинград) — 4 140, для Донбасстока — 3 500, для некоторых других — 2 500 часов. Таким образом электростанции, работая от 2 500 до 4 000 часов в год, при полной нагрузке вырабатывают то же количество энергии, которое они вырабатывают в действительности за 8 760 часов с неполной нагрузкой. Полагая, что станционные машины должны быть в ремонте около 10% времени, можно принять максимально возможное число часов работы станции за год равным 8 000. Вычисляя, исходя из этого, недовыработку энергии в часах и процентах, получим: для МОГЭСа — 3 740 часов, 47%, Электротока — 3 860, 48%, Донбасстока — 4 500, 56%, прочих — 5 500 часов, 69%.

Таким образом, если уметь воспользоваться недовыработанной мощностью, то эффект будет равносилен постройке еще такой же группы станций, равносилен удвоению установленной мощности, что означает сбережение сотен миллионов рублей.

Станции, вследствие своего рода прогулов, виной которым потребитель, представляют собою огромные резервуары недовыработанных киловаттчасов. Но для того чтобы воспользоваться этой недовыработанной энергией недостаточно одного только желания воспользоваться ею и подсчетов ее количества. Необходим для этого ряд организационных и технических мероприятий и средств. Пока этого не будет, ни одна электростанция не пойдет дальше разговоров о возможности использования недовыработанной энергии. Электростанции будут сообщать с большей или меньшей готовностью о мощности, которую они могли бы отпускать, но этим дело и ограничится, пока не будет создана для станций гарантия, что добавочные потребители, присоединенные к сети только для использования недовырабатываемой мощности, не будут расстраивать электроснабжение всего района.

Настоящая статья имеет целью указать на некоторые средства, которые при своем полном развитии дадут возможность полностью использовать установленную мощность станций.

Работа станции выражается ее графиком, который содержит ряд провалов разной глубины, в зависимости от свойств потребителей района (рис. 1).

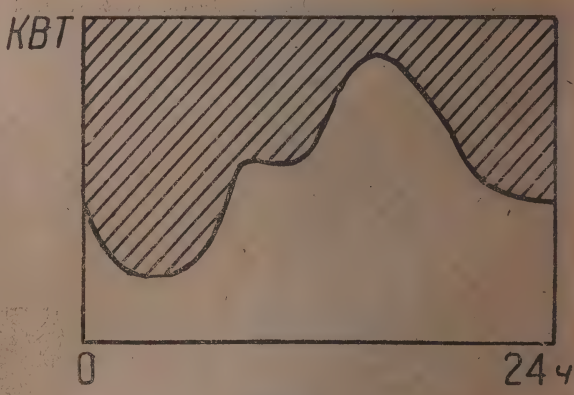


Рис. 1

На этой диаграмме по горизонтали отложены часы суток, а по вертикали (белые ординаты) мощность в киловаттах (квт), требуемая потребителем в каждый данный момент. Таким образом каждая квадратная единица поверхности диаграммы измеряется в киловаттчасах

(квтч), т. е. в единицах энергии. Полная высота прямоугольника представляет наибольшую мощность, которую может дать станция. Каждая показанная штрихами ордината обозначает свободную, неиспользуемую в данный момент мощность. Величина этой неиспользуемой мощности изменяется во времени таким образом, что свободная мощность плюс используемая равна постоянной величине.

Белая площадь равна отпущенному за сутки количеству энергии, а заштрихованная — недовыработанному.

Обстоятельства эксплоатации станции складываются таким образом. Станция имеет группу потребителей (фабрично-заводские и городские потребители), которые включают и выключают свои моторы и лампы сообразно со своими потребностями и привычками, в результате чего создается вышеприведенный график. Для того, чтобы использовать свободную мощность и сделать график прямолинейным, с постоянной высотой ординат, надо иметь другую группу потребителей, которая изменяла бы свою мощность так, как указывает черная диаграмма.

Очевидно, что эта добавочная группа потребителей связана в своих желаниях с основной группой. Мощность, потребляемая добавочными потребителями, строго ограничена и вполне определена для каждого момента (практически для каждого часа). Иначе говоря, основные потребители имеют *добровольный* график, а добавочные — *принудительный*, или *заданный*, график.

Все вышеприведенное показывает, что задача использования свободной мощности станций распадается на две части: а) найти потребителей, могущих достаточно легко приноравливаться к принудительному графику, б) найти способ надзора за мощностью этих потребителей.

По первому вопросу ответ готов. Разнообразные сельские потребители в настоящий момент представляют того «второсортного потребителя, который должен в первую очередь быть использованным для заполнения провалов в графике. Существующие электростанции строились без учета с.-х. потребления, поэтому эти потребители должны подчиняться всем требованиям, так как неподчинение угрожает срывом электроснабжения основных нормальных потребителей (заводов и городов). Впоследствии, когда появятся районные электростанции, при проектировании которых было предусмотрено снабжение также и сельского хозяйства, то постановка вопроса будет несколько иной, менее жесткой для сельского хозяйства. Но все же, по нашему мнению, заданный график должен будет иметь место в будущем для всех потребителей, как заводских, так и сельских.

В самом деле, ведь задача заключается в полном использовании оборудования электростанций. Задача эта столь же важна, как и задача полного использования оборудования заводов. Чем больше разнородных потребителей (фабричных, сельских, городских) будет иметь станция, тем больше будет гарантии в том, что график приобретает прямоугольную форму. Но если не полагаться в этом деле на самотек,— а до сих пор именно на него исключительно и полагались,— то нетрудно будет довести график до почти идеальной прямой линии, а число часов использования довести до 8 тыс. включительно. Для этого надо уложить всех потребителей в расписание.

В начале развития электроснабжения каждая группа потребителей имела свою отдельную электростанцию. Эти потребители использовали свою станцию, как могли, и в результате получился известный всем осветительный график, дающий 1 000—2 000 часов использования. Развивающаяся фабрично-заводская нагрузка несколько выравняла график. Примером может служить график МОГЭСа, имеющего обширное количество весьма разнообразных потребителей. Но даже это количество и разнообразие не спасло от прогула почти в 50%.

Одиночные электростанции, если они имеют какого-либо равномерного и беспрерывного потребителя, вроде например угольной промышленности, не могут иметь высокаго коэфициента использования. Об'единение же станций снаб-

жает большой район с разновидным характером потребителей. Максимумы и провалы каждого из потребителей наблюдаются в более или менее разное время и не равны по величине. Таким образом в результате об'единения станций получается более или менее удовлетворительный график и оказывается свободный резерв установленной мощности, который разрешает присоединить новую группу потребителей без расширения станций.

Диспетчерская служба, имея суммарный график, распределяет его среди отдельных электростанций. Таким образом об'единения сетей и организация диспетчерской службы для наблюдения за их работой дают возможность повысить коэфициент использования станций. Имея график, созданный массой неорганизованных потребителей, станции путем об'единения и рационального распределения работы между собой получили возможность более полно использовать свои генераторы.

Эта высшая на сегодняший день форма электроснабжения может быть охарактеризована таким образом: неорганизованные («дикие») потребители имеют добровольный график, об'единенные же станции работают по расписанию, т. е. имеют «принудительный» график. Это первая ступень решения большого вопроса о полном использовании установленной мощности электростанций.

Диспетчерская служба в об'единенных сетях имеет много других задач. Она назначает очередность в работе станций — с дешевой себестоимостью в первую очередь, с более дорогой — во вторую. Она следит за напряжениями в разных пунктах об'единенной сети, заботится о пиковых резервах и т. д.

Вопрос о принудительном графике для электростанций получил уже блестящее техническое разрешение — он может быть автоматизирован. Фирма Броун-Бовери (совместно с Гартман-Браун) разработала и построила ряд приборов, которые заставляют любую электростанцию отдавать в сеть точно заданную для нее мощность на данный момент времени. Фирма Сименс-Шуккерт тоже в настоящее время оборудует аналогичными приборами своей конструкции большую сеть. Опубликовано еще несколько проектов таких аппаратов. Принудительный график (Fahrplan) станции вырезается из картона, и мощность станции послушно следует за ним.

Существуют также «силовые затворы», которые регулируют работу об'единенных станций так, чтобы через заданное место линии электропередачи протекала вполне определенная мощность (по заданному графику).

Об'единение электростанций и его спутники (автоматическая и неавтоматическая диспетчерская служба) при помощи заданных графиков дают возможность улучшить эксплоатацию электростанций. Но вопрос этим не разрешен до конца. Его разрешит введение работы по расписанию и организация диспетчерской службы также и у потребителей.

Рассмотрим, из чего состоят мероприятия по об'единению станций.

Они состоят из мер организационных, технических и эксплоатационных. Организационные мероприятия выражаются в выявлениях группы станций, которые целесообразно об'единить, и в соответствующем оформлении этого. Возможно как полное об'единение, так и частичное: при полном об'единении станции сообща обслуживают всю сеть, при частичном об'единении отдельные станции или группы их продолжают обслуживать только свои районы, оказывая помощь другим районам об'единенной сети или получая эту помощь только в определенные часы или во время аварий и т. д. Конечно при улучшении использования станций себестоимость электроэнергии понижается. Следовательно возможно было бы ожидать также и некоторого понижения тарифов. Зачатки этого можно видеть в так называемом ночном тарифе. Но действительного об'единения разнородных потребителей в интересах рационального использования ожидать не приходится как за отсутствием у заграничных потребителей особых поводов для этого, так и вследствие невозможности об'единить и примирить противоречивые интересы. Поэтому за границей принято половинчатое решение, выражающееся в об'единении только производителей энергии.

Технические мероприятия по об'единению состоят в установлении связи между сетями посредством специальных линий электропередач, в установке специальных, обслуживающих такие соединения трансформаторов и т. д.

Эксплоатационные меры состоят в организации диспетчерских пунктов, предоставлении им специальных прав, организации средств связи между диспетчером и отдельными точками сети и т. д.

В результате этого диспетчер, имеющий возможность наблюдать все происходящее в сети и на станциях и обладая известными правами, приноравливает работу индивидуальных генераторов к графику неорганизованной массы потребителей.

Таким образом об'единение станций — это большая как организационная, так и техническая задача. Для осуществления ее требуется проведение соединительных линий электропередач, установление телефонной или иной связи между станциями и подстанциями, применение инструментов для измерения на расстоянии, установка регулирующихся трансформаторов, применение автоматов для регулирования отдаваемой станциями мощности и т. д.

Наши возможности однако гораздо шире возможностей западных стран, поэтому нам не следует останавливаться при разрешении вопроса о возможно полном использовании станций только лишь на об'единении станций, но следует попытаться найти средства и способы организации потребителей. Только таким путем возможно будет довести использование станций до 8 000 часов.

В дальнейшем мы рассмотрим только одну сторону этого обширного вопроса, а именно приноровление с.-х. нагрузки к свободной мощности электростанций.

Для массового использования свободной (по возможности всей) мощности для сельского хозяйства важно, чтобы с.-х. потребители выключались в точно назначенные часы в определенном количестве. Если сельские потребители не будут следовать за заданным им графиком, то возможно, что они будут требовать большую мощность в часы перегрузки сети. В результате турбогенераторы будут перегружены, что вызовет необходимость отключения отдельных фидеров, и электроснабжение района будет нарушено. Поэтому с.-х. нагрузка не может быть присоединена к станциям пока не будет существовать гарантия в том, что электроснабжение не будет нарушаться добавочными потребителями. Должны существовать какие-то средства технического надзора и контроля за мощностью, поглощаемой сельским потребителем в каждый момент. К описанию таких способов и средств мы сейчас приступим.

Из известной свободной мощности электросети выкраивается принудительный график, могущий удовлетворить потребителя. Пусть например имеется график, приведенный на рис. 2, верхняя часть которого дает свободную мощность. Отпускаемая добавочным потребителям мощность может иметь график «абсдз», или, если угодно, — «абсдеж». В одном случае график имеет две ступени, в другом — три ступени. Можно выкроить другую желательную форму графика.

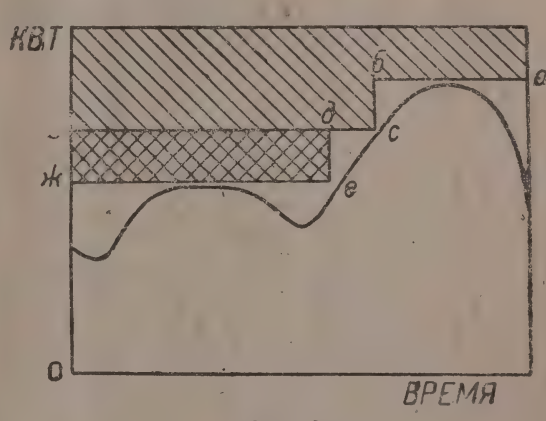


Рис. 2

Если свободная мощность велика, то она делится между группой потребителей. Число их будет невелико, так как это будут все крупные потребители: совхозы, колхозы или даже об'единения их.

Принудительный график каждого из потребителей необязательно должен быть подобным графику свободной мощности. Напротив, он может иметь произвольную форму, наиболее желатель-

ную для данного хозяйства. Для электростанции важно только, чтобы сумма принудительных графиков отдельных потребителей укладывалась полностью в график свободной мощности.

Группа потребителей, имея график свободной мощности, по взаимному уговору делит ее между собою. Станции в это дело нет причин вмешиваться. После того как выработан график для каждого отдельного потребителя, последние обязуются его придерживаться и им руководствоваться при планировании работ внутри своего хозяйства.

Прежде всего должно быть составлено расписание работ для каждого отдельного мотора или иного приемника (лампы, нагреватели), и обслуживающий персонал должен строго следить за исполнением его. Но конечно на обслуживающий персонал потребителя электростанция положиться не может, это слишком недостаточная гарантия против перегрузок сети. Необходимо иметь еще аппараты, которые в случае сверхнормального для данного момента времени потребления мощности производили бы по крайней мере одно из следующих действий: 1) сигнализация о перегрузке, 2) выключение потребителя или части его, 3) учет специальным счетчиком энергии за время перегрузки.

Принудительный график имеет ступенчатую форму. В определенные часы мощность потребителя должна изменяться соответственно этим ступеням. Для того чтобы облегчить работу персонала по соблюдению расписания для каждого отдельного мотора, можно подавать сигналы в те моменты, когда принудительный график изменяет свою ординату. Сигнал подается или сиреной или звонком и т. п. и напоминает дежурным, что наступил час, когда надо производить переключения — останавливать одни моторы, пускать в ход другие и т. д. Такие сигналы могут подаваться часами, на циферблате которых устанавливаются кулачки в соответствующих местах. При прохождении стрелки мимо кулачка подается сигнал.

Может быть и другая форма сигнализации — сигналы подаются только тогда, когда наступает перегрузка. Но так как перегрузка имеет различную величину в разные моменты времени, то необходимо иметь аппарат, который бы сравнивал действительную нагрузку с допустимой. Такие аппараты могут быть осуществлены в различных вариантах и будут описаны ниже. Очевидно также, что и в этом случае, как и во многих дальнейших, невозможно обойтись без часового механизма.

Автоматическое выключение потребителя в случаях превышения заданной мощности — это великолепное средство, хотя несколько жестокое.

Аппараты, осуществляющие выключение при перегрузке, давно применяются в различных отраслях электротехники и известны под названием «максимальные реле тока», или «токоограничители». Между прочим они широко применяются в заграничной сельской электрификации. Но такого рода аппараты не удовлетворяют требованиям принудительного графика. Предположим, что имеется токоограничитель на 50 ампер. При 220 вольтах и при таком токе однофазный потребитель имеет максимальную мощность $50 \times 220 = 11$ квт.

Если ток, а следовательно и мощность, превысит указанное значение, то потребитель автоматически выключается. Но принудительный график требует большой гибкости. В текущий час максимальные требования потребителя не должны быть больше 50 ампер, а через час он, возможно будет потреблять 100 ампер. Тут нужен токоограничитель с несколькими пределами, который легко может быть спроектирован. Устройство его, по мысли автора, может быть таким (рис. 3).

Выключатель В находится под действием пружины П, которая стремится его выключить. Идущий от выключателя рычаг оканчивается зацепкой С. Сердечник электромагнита М удерживает зацепку, и выключатель в замкнутом положении. В главную цепь включено три максимальных реле (токоограничители) T_1, T_2, T_3. В данном случае они настроены в соответствии с требованием принудительного графика (рис. 4) на 10, 50, 100 амперов. График показывает, что 10 амперов можно потреблять от 18 до 24 часов (в пиковое время), 50 амперов от 6 до 18 (при средней загрузке

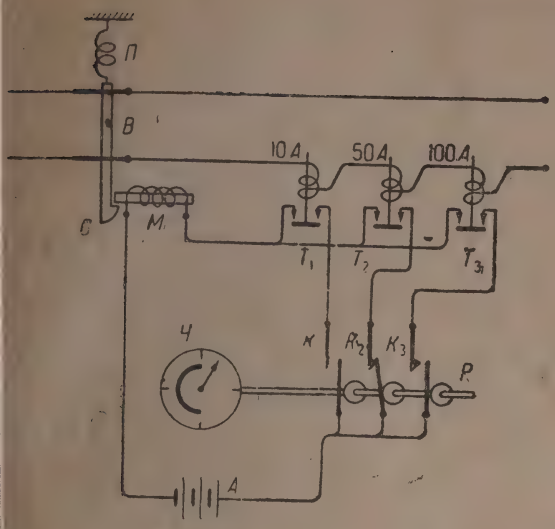


Рис. 3

станции) и 100 амперов ночью, от 0 до 6 часов. Электромагнит М, управляющий выключением, питается от аккумулятора А. Обычно цепь электромагнита выключена, и ток не течет по вспомогательной цепи.

Часы Ч вращают вал Р, на котором насажены три кулачка. В определенные моменты эти кулачки замыкают один из трех контактов ($К_1$, $К_2$, $К_3$) и тем соединяют провод, идущий от соответствующего реле, с полюсом аккумулятора. На рисунке включен контакт $К_2$ (от реле $Т_2$ на 50 амперов), что соответствует времени от 6 до 18 часов. Конечно, приводимое устройство является весьма схематичным и служит только лишь для раз'яснения основной идеи ступенчатого токоограничителя.

Если в соответствии с требуемой мощностью по главной цепи потечет ток более 50 амперов, то якорь реле $Т_2$ поднимется и замкнет вспомогательную цепь в точках а и б. Сейчас же начнет течь ток (аккумулятор, контакты $К_2$, а, б, электромагнит М). Электромагнит втянет свой сердечник, освободит зацепку С, и выключатель В разомкнет цепь.

Якорь реле $Т_1$ при токе более 10 амперов все время втянут, но, ввиду того что контакт $К_1$ разомкнут, это реле не может оказать никакого влияния на выключение вне пределов от 0 до 6 часов.

После размыкания выключателя прекращается подача энергии к потребителю, останавливаются все моторы, гаснут лампы и т. д. Для того чтобы вновь возобновить подачу энергии, надо уменьшить нагрузку, т. е. выключить несколько электромоторов или других приборов, и только после этого включать главный выключатель В. Если нагрузка окажется уменьшенной до требуемой величины, то вторичного автоматического выключения не последует. Если же выключатель снова выпал, то это означает, что в сети потребителя все еще существует перегрузка.

Так как описанное устройство находится у потребителя, а действует в интересах станции, то станция будет запломбировывать помещение, в котором находятся вышеописанные приборы. Наружу из этого помещения будет выходить только рукоятка выключателя для включения от руки.

Рассмотренная схема достаточна проста. На практике весьма возможно придется часто применять более сложные схемы, так как принудительные графики могут иметь более сложные контуры, чем вышеприведенный (например могут иметь чередующиеся максимумы и минимумы). При подобном автоматическом управлении не следует без особенной необходимости усложнять графики, так как это связано с усложнением схемы соединений и с увеличением количества аппаратов (реле и некоторых других распределительных механизмов).

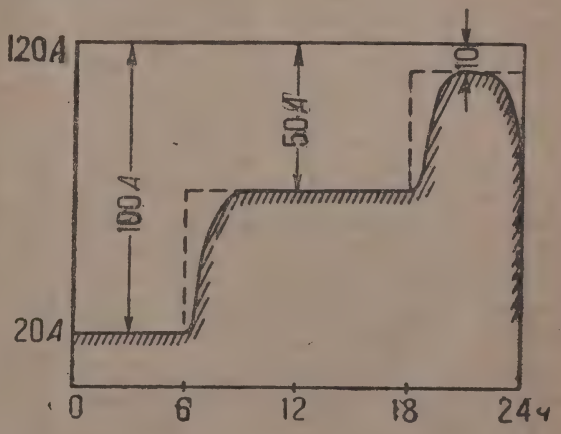


Рис. 4

Токоограничитель с изменяющимся во времени пределом может быть устроен в виде своего рода весов. Он может состоять из двух катушек, по одной из которых протекает действительный ток потребителя, а по другой течет ток, пропорциональный допустимому в данный момент току. Этот последний ток устанавливается при помощи часов и регулируемого ими реостата.

Желательно, чтобы реле имело более или менее значительную выдержку времени, так как это будет предохранять от выключения при случайных перегрузках.

Перейдем теперь к третьему способу — надзору за графиком потребителя при помощи добавочных счетчиков. В большинстве случаев можно обойтись только двумя счетчиками. Один счетчик C_1 — главный, включается в сеть обычным способом и учитывает все количество энергии, поглощаемое потребителем (рис. 5).

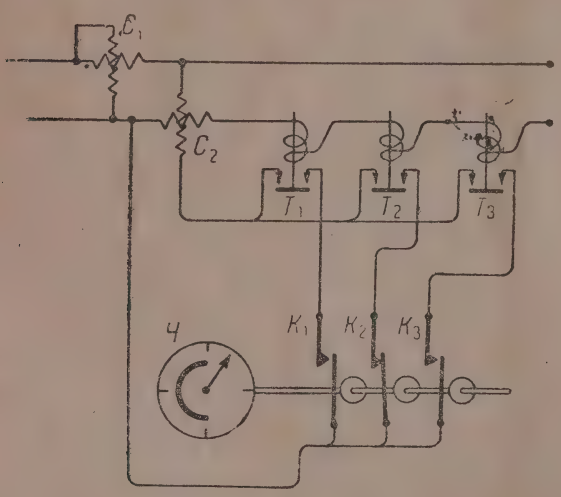


Рис. 5

Кроме того имеется механизм совершенно аналогичный вышеописанному ступенчатому токоограничителю, с тою только разницей, что автоматического выключателя В нет, а место электромагнита М занимает добавочный счетчик C_2. Когда происходит перегрузка, недопустимая для данного момента времени, то включается добавочный счетчик, учитывающий энергию при перегрузке графика. Эта энергия оплачивается по повышенному тарифу (обычно в пять раз дороже).

Пусть общий счетчик за какой-либо период времени показал X квтч, а перегрузочный счетчик за то же время учел У квтч, где конечно $X > У$. Тогда (X—У) квтч оплачивается по нормальному тарифу, а У по перегрузочному.

Схема включения счетчиков показана на рис. 5. Буквой C_1 обозначен нормальный счетчик, C_2 — перегрузочный. Аккумуляторная батарея А и магнит М отсутствуют. Толстая обмотка перегрузочного счетчика включена в цепь постоянно. Включение же тонкой обмотки происходит через посредство реле Т и контакт К. Один из контактов К замыкается в соответствии с текущим часом суток, а контакты Т замыкаются при перегрузках.

На заграничном рынке существуют счетчики с двумя счетными механизмами. Один из них включается при перегрузках, но интересующего нас ступенчатого токоограничения они не дают.

Одновременно с введением ступенчатого принудительного графика следует вводить также и диференциацию тарифов. В часы пик принудительного графика (и следовательно провалов основного) энергия может отпускаться по удешевленному тарифу. За границей существуют для этого специальные счетчики. Они имеют часы, моторчик (вращающий счетный механизм) и два счетных механизма. В установленное на часах время происходит переключение счетных механизмов. Один механизм учитывает энергию по дорогому тарифу, а другой — по дешевому. Такие счетчики у нас не изготовляются, но схема работы может быть осуществлена при помощи двух обыкновенных счетчиков и одних контрольных часов (рис. 6). Часы включают при посредстве контактов K_1 и K_2 тот или другой счетчик. Такого рода двойной или даже тройной учет считает всю потребляемую в определенный период времени энергию целиком по тому или другому тарифу.

Применение многократной тарификации не исключает возможности применять также и перегрузочный учет.

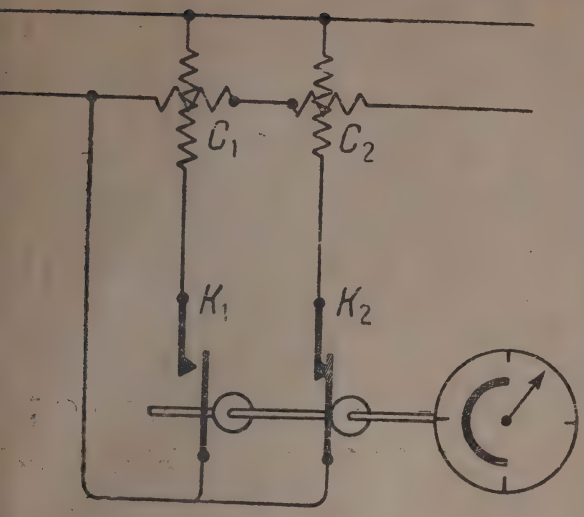


Рис. 6

Многократные тарифы, нашедшие за границей обширнейшее применение, имеют целью привлечь потребителя к желательному для электростанции изменению графика. Обычно эти тарифные схемы имеют два тарифа — нормальный и дешевый, последний для тех часов, когда станция нуждается в потребителе. Таким образом сутки делятся на две части (с нормальным и дешевым тарифом) или на четыре части (две с нормальным и две с дешевым). Для каждого промежутка времени назначается еще кроме того максимальная допустимая перегрузка. Иногда назначается две степени максимума для времени нормального тарифа. Если допустимый максимум для данного момента времени превзойден, то специальный счетчик отмечает превышение мощности. Таким образом получается первое приближение к описанному нами ступенчатому токоограничению. Некоторые электрические компании измеряют еще реактивную мощность в часы дешевого тарифа. Приведенная здесь диаграмма (рис. 7) показывает наипростейший случай распределения тарифов и пределов нагрузок в течение суток. Наибольшая нагрузка III допустима от 10 часов вечера до 6 утра.

Для осуществления таких тарифных схем существует целый арсенал неизвестных у нас средств. Таковы различные специальные счетчики, контрольные часы, а также распределители и переключатели, управляющие группой счетчиков. Контрольные часы управляют переключением с тарифа на тариф в определенные, заранее устанавливаемые моменты. Переключатели и реле служат промежуточным звеном между часами и счетными механизмами. Некоторые переключатели весьма остроумны и достигли большого конструктивного совершенства. Строятся также различного типа сезонные приборы, назначение которых состоит в приноровлении моментов переключений к изменяющимся с течением времени условиям. Так например момент наступления дешевого тарифа может автоматически изменяться в соответствии с изменением времени восхода и захода солнца. В воскресные и праздничные дни тарифное расписание также может быть изменяемо. Все такого рода поправки вводятся сезонными приборами различных типов.

Эта область представляет большой простор для изобретательства. Несмотря на большое значение ее для повышения использования электростанций, ВЭО по-видимому ничего не предполагает предпринимать на эту тему в ближайшем будущем.

Возможно широкое комбинирование этих тарифных схем с сигнальными устройствами. Перегрузочные счетчики могут быть снабжены сигнальным контактом, который управляет звонком или гудком. Таким образом подается потребителю сигнал о том, что энергия учитывается по дорогому тарифу.

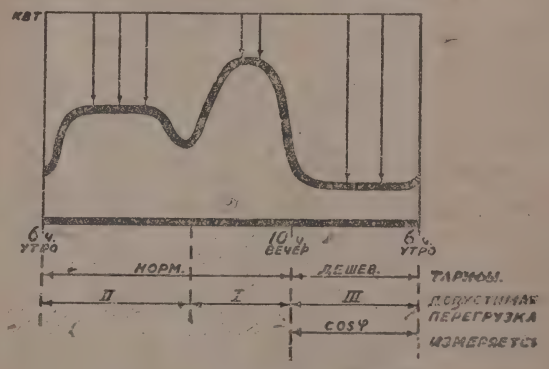


Рис. 7

Внезапное выключение при превышении положенного максимума нагрузки иногда недопустимо по специальным условиям производства. Если некоторые превышения максимума отдельными потребителями допустимо для электростанции, то в таком случае можно обойтись только перегрузочным счетчиком.

Если же станция считает недопустимым превышение положенного максимума, то придется устанавливать ступенчатый токоограничитель. Неприятность неожиданного выключения может быть уменьшена таким образом. От центрального распределительного пункта в усадьбе потребителя провода расходятся по разным направлениям к разным группам приемников. Одна или неколько этих групп, считаемые потребителем второстепенными по первоочередности электроснабжения, могут находиться под управлением ступенчатого токоограничителя. Вот эти второстепенные группы будут подвергаться внезапному выключению для выравнивания графика при перегрузке. Автоматическое сбрасывание этой нагрузки приводит потребление в норму и избавляет главную нагрузку от выключения.

Разумеется, что разобранными случаями дело не ограничивается.

Описанные выше методы и аппараты имеют целью заставить потребителя следить за принудительным графиком, но не касаются распределения работ между отдельными приемниками данного потребителя.

Повидимому в крупных с.-х. предприятиях, получающих энергию по заданному графику, придется иметь специальный персонал — диспетчеров, следящих за правильностью соблюдения графика.

Обязанности диспетчера должны состоять в составлении графика работ отдельных моторов и других приемников, с тем чтобы все хозяйство в целом не выходило бы за пределы заданного станцией графика. Кроме того диспетчер должен давать приказания и следить за осуществлением графика.

Старший диспетчер, он же старший электромеханик, составляет расписание работ отдельных электромоторов, но конечно это происходит при содействии руководителей с.-х. производств данного предприятия. Данный принудительный график может быть осуществлен различными способами, и потому, в зависимости от требований с.-х. процессов перемещения времени работ внутри одного и того же графика могут происходить довольно часто. Урегулирование всех этих вопросов составят область деятельности старшего диспетчера.

Младшие диспетчеры, они же дежурные электротехники, непосредственно следят за осуществлением графика. Работа их может заключаться в непосредственном обходе (об'езде) предприятия для наблюдения за наиболее мощными потребителями (включаются ли они и выключаются в положенные часы), в подаче сигналов (сирена, телефон, телеграф) о начале и конце работы во включении и выключении моторов и трансформаторов.

Таким образом со стороны станции надзор осуществляется аппаратами (ступенчатые токоограничители, добавочные счетчики), со стороны потребителя — диспетчерской службой.

Но диспетчерский надзор у потребителя тоже может быть автоматизирован. Опять-таки здесь на помощь приходят контрольные часы. Эти часы при помомощи сервомотора управляют включением и выключением ряда питающих проводов, отходящих от центрального распределительного пункта к разным приемникам внутри данного хозяйства. За границей осуществлены такие механизмы, управляющие восемью направлениями, по 50 амперов каждое. А всего такие часы управляют 400 амперами. Провода подходят от трансформатора к этому автоматическому диспетчеру, который распределяет потоки энергии по требуемым направлениям в надлежащее время. Такой автоматический диспетчерский пункт легко может быть приноравлен к любым требованиям заданного графика в нашем сельском хозяйстве посредством ряда весьма простых переключений.

Интересным вариантом автоматического надзора может служить следующий пример. Потребление энергии для тепловых целей в некоторых отраслях животноводческих хозяйств достигает зна

чительной величины. Ввиду того, что эта нагрузка имеет аккумуляционный характер, т. е. энергия, идущая на нагревание, может накапливаться с тем, чтобы быть израсходованной впоследствии, то тепловые приборы могут допускать достаточно большой произвол для времени включения и выключения. Это свойство тепловых приборов дает возможность широко их использовать в качестве буферной нагрузки для выравнивания колеблющегося графика потребления. Если потребитель имеет колеблющийся основной график, то в моменты понижения основной мощности автоматически включается тепловая нагрузка, аккумулирующая энергию, и график выравнивается. Применяя идею предлагаемого нами ступенчатого токоограничителя, можно осуществить не только одно-, но и многоступенчатое включение. Суточный график нагрузки потребителя с таким устройством будет вполне равномерным и свободным от каких бы то ни было вредных пик. Буферная часть нагрузки, идущая в тепловые приборы и служащая одновременно целям выравнивания графика потребления, может учитываться особыми счетчиками и продаваться по удешевленному тарифу.

Крупное сельское хозяйство открывает огромный простор для осуществления и применения описанных выше и им подобных механизмов. В то время как для небольших предприятий контрольные часы, специальные счетчики и автоматические диспетчеры ложатся крупным бременем, что ограничивает их применение и возможности, крупное хозяйство легко и с большой пользой как для себя, так и для районной сети может дифференцировать учет электрической энергии. Специализированный учет имеет большое значение еще и потому, что он, осуществляя беспрерывный контроль над производством, позволяет глубоко вникнуть в сущность энергетических процессов, происходящих в сельском хозяйстве, и следовательно направлять их в желаемую сторону. Вообще, счетчик, а также самопишущие приборы должны сыграть революционизирующую роль в с.-х. энергетике.

Устанавливать отдельные контрольные часы для одного-двух небольших кормозапарников — это расточительство. Получается значительное удорожание стоимости, часто неоправдываемое получаемыми выгодами. Крупное же хозяйство может иметь одни часы на целую батарею запарников и иных тепловых приборов. А в связи с необходимостью соблюдать заданный график, те же часы могут исполнять еще массу разнообразных заданий по управлению приборами и по сигнализации. Тип часов в наших условиях может быть изменен. Так например часы могут быть снабжены несколькими циферблатами или многократным контактным полем (как это бывает в буквопечатающих телеграфных аппаратах).

Применение указанных приборов, имеющих целью создать централизованный надзор и управление энергетическими процессами, пред'являет ряд требований к планировке электрической сети на территории совхоза, а возможно и к расположению построек (мест потребления энергии).

Все рассмотренные приборы: 1) различные счетчики, 2) контрольные часы, 3) ступенчатые токоограничители, 4) автоматические диспетчеры, 5) вспомогательные промежуточные приборы должны быть расположены по возможности в одном месте (помещении), желательно даже вблизи трансформатора.

Трансформаторная подстанция превращается в центральный измерительный и диспетчерский пункт. Этот пункт состоит из двух частей: в одном отделении расположена высоковольтная аппаратура, в другой же части расположены все измерительные и контрольные приборы. Те приборы, к которым потребитель не должен иметь доступа (токоограничитель, тарифный переключатель и т. п.), должны быть запломбированы или же для них следует отвести огороженный участок в помещении. Провода отходят от трансформаторной подстанции по разным направлениям. Контрольные часы и автоматический диспетчер могут быть связаны с приемниками (группами моторов или нагревателей) не только силовыми проводами, но также и сигнальными. По этим проводам будут посылаться сигналы или же производиться включение и

выключение на расстоянии. Вследствие такой связи центрального пункта с разбросанными по территории хозяйства приемниками энергии необходимо, чтобы диспетчерский пункт занимал бы центральное положение среди них или же был расположен поближе к наиболее мощному из них. Этим будет достигнуто уменьшение стоимости проводов на данной территории. В связи с этим получает совершенно новую установку вопрос о сельских трансформаторных подстанциях, об их планировке и устройстве, а также и о сетях.

Выше указывалось, что современная техника может автоматически управлять мощностями группы станций. Желаемый нагрузочный график вырезается из картона и закладывается в автомат. В результате мощность станций точно следует за заданным графиком. Задача о распределении мощностей среди группы станций — вопрос технически весьма сложный и он все-таки разрешен. Вопрос об автоматическом регулировании мощности потребителей безусловно более прост технически, но он не может быть разрешен за границей по ряду причин.

Вообще, хотя на Западе достигнуты огромнейшие успехи в области такого рода механизмов в смысле изящества конструкций, точности работы и т. д., но их повидимому негде применять, кроме как при освещении улиц, реклам, витрин. Разработано несколько десятков схем с различными интересными техническими возможностями, но тоже находящие единичное применение.

Этот отдел электротехники будет весьма полезен нам при разрешении грандиозной задачи о доведении числа часов работы станций до 8 000 и в первую очередь будет полезен для электрификации сельского хозяйства, так как даст способ включения с.-х. потребителей в сеть существующих станций. Кроме того эти аппараты открывают ряд новых идей и принципов в планировании энергетических процессов.

Поэтому мы полагаем, что следует внимательно изучить существующие аппараты, а также те возможности, которые они в себе таят. Однако эта отрасль электротехники не может быть перенесена на нашу почву в существующем виде. Она нуждается в коренной переделке и переконструировании в соответствии с требованиями нашего сельского хозяйства.

Н. Парфенов

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СИЛОСОВАНИЕ СОЧНЫХ КОРМОВ, ДРЕВЕСНЫХ ВЕТОК, СОЛОМЫ

Поднятие и усиленное развитие животноводства возможно путем организации крупных специализированных совхозов и массового создания высокопродуктивных колхозных ферм. Для разрешения этой задачи необходима надежная кормовая база, обеспечивающая полностью животных кормами, необходимыми для качественного и количественного роста поголовья, увеличения выхода продукции животноводства (молока, масла и пр.), необходимого для потребления внутри страны и для экспортных целей. Организация кормовой базы крупного социалистического животноводства требует введения соответствующих культур, правильной организации уборки и переработки с.-х. сырья на корм, при максимальном сохранении питательных веществ. Для увеличения кормовой базы должны быть использованы отходы сельского хозяйства, так как это уменьшает потери в сельском хозяйстве, освобождает от производства кормов значительное количество земли и дает возможность использовать их для других культур. Поэтому максимальное сохранение питательных веществ при уборке и переработке с.-х. сырья, отходов сельского и лесного хозяйства на корма является одной из главнейших задач правильного построения кормовой базы. Старые кустарные способы уборки и переработки, свойственные мелким индивидуальным крестьянским хозяйствам, неприменимы в крупных социалистических животноводческих с.-х. предприятиях, где, опираясь на высокую механизацию и электрификацию производственных процессов, должны быть применены новые технологические способы, уменьшающие потери питательных веществ при уборке, переработке и зависимость хозяйств этого типа от природных условий. Только при соблюдении этого будет уничтожена зависимость крупного социалистического животноводческого хозяйства от природных условий при переработке с.-х. сырья на корм и поголовье будет надежно обеспечено необходимыми кормами. Заготовка грубых кормов и сена сплошь и рядом совпадает с обильным выпадением дождей, а это обстоятельство по данным Wiegner'а приводит к потере до 40 и выше процентов питательных веществ крахмальной ценности, что естественно уменьшает кормовой фонд хозяйства, а иногда приводит к полной гибели всего урожая; последнее обстоятельство ставит хозяйство в тяжелое положение.

Применение искусственной сушки травы на сено уменьшает в значительной степени зависимость хозяйства от состояния погоды, а потери питательных веществ на основании данных Wiegner'а при этом не превышают 15—25% крахмальной ценности исходного материала.

Силосование кормов — процесс брожения надлежащим образом приготовленного исходного материала (зеленой массы и пр.) в специально приготовленном для этого помещении, яме, траншее, башне и т. д. Главнейшими видами брожения при силосовании кормов являются: молочнокислое, уксуснокислое и маслянокислое, дающее как конечный продукт:

молочную кислоту	($C_3H_6O_3$)
уксусную »	($C_2H_4O_2$)
масляную »	($C_4H_8O_2$)

Указанные виды брожения происходят в результате деятельности бактерий, для существования которых необходимы: большая или меньшая влажность исходного материала, температура среды, присутствие или отсутствие воздуха, наличие питательной среды. Молочнокислые и маслянокислые бактерии могут жить

как в присутствии, так и в отсутствии воздуха, т. е. факультативно; анаэробные, уксуснокислые бактерии без воздуха жить не могут. Кроме всех прочих причин, влияющих на жизнедеятельность бактерий, имеет большое значение и оптимальная температура, свойственная каждому роду бактерий. Бактерии, производящие молочнокислое брожение, требуют для себя температуры от 8 до 65°, в зависимости от вида бактерий. Холодно-молочно-кислые бактерии Bac. Iactis acidi требуют температуру 8—20° Ц. Тепловато-молочно-кислые бактерии Bac. Cueumeris fermentati производят сбраживание при температуре 20—35° Ц. И тепло-молочно-кислые бактерии Bac. Delbrucki требуют температуру 35—55° Ц. Первые два вида бактерий менее требовательны к питательной среде, чем последние. Для развития молочно-кислого брожения необходимо, чтобы исходный материал имел сахар, который является основной средой бактерий, образующих молочную кислоту, что подтверждается формулой

$$C_6H_{12}O_6 = 2\ (C_3H_6O_3),$$

т. е. одна часть сахара дает две части молочной кислоты. Поэтому, чем меньше исходный материал содержит сахара, тем трудней идет сбраживание его молочнокислыми бактериями. Уксуснокислое брожение производится уксуснокислыми бактериями, требующими температуры 18—35° Ц и наличия кислорода. Воздухонепроницаемое силосное помещение, плотная укладка исходного материала дают возможность не допускать уксуснокислого брожения или значительно его ограничить, кроме того эти бактерии гибнут от высоких температур. Маслянокислое брожение происходит как результат деятельности маслянокислых бактерий, которые хорошо развиваются при температуре 35—37° Ц. Молочная кислота принадлежит к нелетучим кислотам, уксусная и масляная кислоты — к летучим; все они находятся в силосованном корме, отчасти в связанном, отчасти в свободном виде. Молочная кислота почти не пахнет, уксусная имеет острый едкий запах, масляная — противный запах прогорклого масла. При силосовании кормов основным видом брожения является молочнокислое брожение при котором образующаяся в силаже молочная кислота не только не вредна, но является консервирующим средством, убивает вредные бактерии и предотвращает порчу и гниение корма. Уксусная кислота еще терпима, но масляная кислота недопустима, так как присутствие ее ухудшает питательные качества корма и может привести к окончательной порче его. Для получения хорошего силажа необходимо наличие благоприятных условий для молочнокислого брожения: воздуховодонепроницаемое помещение, определенная влажность, определенное содержание сахаров в соке исходного материала, измельчение растений, температура, плотная утрамбовка и пр. Как только содержание молочной кислоты в силаже дойдет до 0,8—2%, прекращается не только маслянокислое и уксуснокислое брожение, но и молочнокислое.

Силосование кормов ведется по теплому или холодному способам брожения. В первом случае необходимо исходный материал поставить в такие условия, при наличии которых температура его быстро поднимается до 45—50° Ц. В результате этого пойдет молочнокислое брожение и успеет образоваться молочная кислота, присутствие которой угнетающе действует на другие виды бактерий.

При холодном способе необходимо принять меры к тому, чтобы температура исходного материала не поднималась выше 20—30° Ц.

Из этого видно, что при теплом способе брожения необходимо быстро поднять температуру, чтобы скорее пройти зону маслянокислого брожения, а при холодном способе необходимо вести брожение, не доводя его до зоны маслянокислого брожения. Образование этого тепла происходит обычно за счет питательных веществ зеленой массы, что влечет, естественно, потери последних. Образование этого тепла при силосовании может быть произведено при применении электрической энергии. При силосовании кормов процесс молочнокислого брожения происходит без управления и контроля, и хозяйство лишено возможности управлять им. Получается, что крупное со-

циалистическое животноводческое хозяйство, построенное по плану, в своей основной части (обеспечении силажом) находится в зависимости от процесса, которым не может управлять и не гарантирует от гибели корма. Такое положение должно быть изжито, как противоречащее самой основе хозяйств такого типа. Возможность применения электрической энергии для силосования сочных кормов изучалась Швейцером в Швейцарии и Телюро в скандинавских странах. Швейцеру первому удалось положительно разрешить этот вопрос и перенести полученные результаты в хозяйственные условия, где подтвердились выводы лабораторных исследований. Результаты этих опытов были опубликованы Швейцером в октябре 1921 г. в статье «Die Futterkonserwierung ihr heutiger Stand unter besonderer Berücksichtigung der Haltdarmachung von saftigen Futtermitteln mit electrischem Strom».

Вслед за открытием Швейцера были опубликованы инж. А. Фитце в статье «Die Elektrische Futterkonserwierung im Bahmen der bekannten konserwierungswerfahren», 1923, результаты работ.

Первые практические работы по электросилосованию были начаты в Германии, где расцвет этого дела был в 1922—1925 гг., затем наступило некоторое затишье, и в настоящее время имеется 130 установок для электросилосования. За последнее время начинается опять развитие электросилосования в связи с рядом работ в этой отрасли. Электросилосование изучается в Швеции, Швейцарии, скандинавских странах, Франции, САСШ и в остальных странах, где имеется возможность получать дешевую электроэнергию и где период уборки урожая кормовых растений совпадает с периодом дождливой погоды.

В СССР опыты электросилосования сочных кормов были начаты в 1922 г. автором настоящей статьи в г. Москве, но проводились в крайне неблагоприятных условиях (отсутствие надлежащей лаборатории, средств, приборов, оборудования и пр.).

Проф. Горева имела возможность в 1924—1928 гг. провести опыты в более благоприятных условиях и в большем размере, включительно до электросилосования в небольшой башне, применяя при этом процессе электроды из металлической сетки. Силосование велось по способу теплого брожения.

Кормовой группой НИИЭСХа в совхозе Дубровицы, расположенном в 4 км от г. Подольска, была в августе 1930 г. построена и сборудована опытная установка для электросилосования, на которой и велись работы с августа до половины ноября 1930 г. Совхоз Дубровицы был выбран потому, что в нем производились и другие опыты по применению электрической энергии в сельском хозяйстве и имелась возможность получать электрическую энергию, необходимую для проведения этих работ, как от гидроэлектрической станции совхоза, так и от высоковольтной сети МОГЭСа. Так как в этом месте совхоза грунт глинистый с низким горизонтом грунтовых вод, то опытные силосные помещения (круглая яма и траншея) были вырыты в грунте. Круглая яма имела размеры: диаметр 2,2 м, глубину — 2,4 м при емкости около 5 т.

Стены ямы были облицованы вертикально поставленными, плотно пригнанными друг к другу деревянными досками. Пространство между досками и грунтом было заполнено плотно утрамбованной глиной; основание ямы также было устроено из плотно утрамбованной глины.

Над этим силосом был устроен на врытых в землю деревянных столбах односкатный навес, крытый деревянной щепой, рядом с которым было устроено под одну общую крышу обшитое с четырех сторон тесом с деревянным полом и дверью помещение, в котором находились распределительный щит и необходимая аппаратура для работы.

Второе силосное помещение — траншея шириной 2,5 м, длиной 7,5 м и глубиной 2,85 м (рис. 1).

Стены и основание траншеи были устроены из кирпича на цементном растворе и оштукатурены цементом; одна поперечная и две продольных стены, а также и основание траншеи находились в грунте, четвертой поперечной стены не было, так как в этом месте был ус-

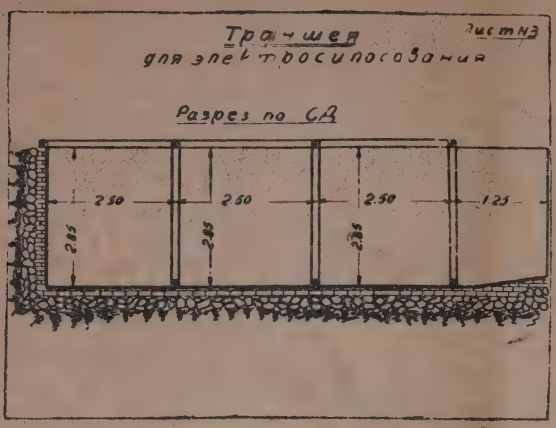


Рис. 1

троен въезд в траншею за готовым силажом (рис. 2).

Траншея имела приспособление, при помощи которого возможно было разделить ее на три отдельных друг от друга камеры, размером каждая: 2,5 м шириной, 2,5 м длиной и 2,85 м глубиной.

Над траншеей был устроен навес на деревянных врытых в землю столбах. Одна общая лаборатория с оборудованием и приборами могла обслуживать оба силоса. При электросилосовании применялся трехфазный ток напряжения 120 вольт, 50 периодов в секунду, получаемый от понизительной трансформаторной подстанции мощностью 14 квт при напряжении 2 200/120—130 вольт, присоединенной к высоковольтной сети совхоза. В лаборатории находились распределительный щит, щит температурных измерений, щит для измерений потенциала.

Распределительный щит имел вольтметр переменного тока 150 вольт с переключением на три фазы; три амперметра до 150 ампер каждый; три трехфазных счетчика: один на 25 ампер и другой на 50 ампер; главный трехполюсный рубильник на всю установку, два фидерных рубильника, из которых один для ямы и траншеи, а другой для электромотора силосорезки, измельчающей исходный материал. К мотору был поставлен отдельный амперметр для определения силы тока. Щит температурных измерений имел приспособление для включения термоэлементов и стрелочно го с зеркальной шкалой гальванометра, сопротивлением 100 ом и постоянном токе приблизительно $1 \times 10—6$ ампер. Щит для измерений потенциала имел приспособление для включения пластин потенциала и процессионного вольтметра переменного тока до 130 вольт с равномерными делениями и зеркальной шкалой.

При электросилосовании применялись электроды из круглых медных труб, диаметром 50, длиной 3,5 м каждый, облуженных технически чистым оловом без кислоты (рис. 3).

В яму вставлялись вертикально три электрода, на каждый электрод приходилось 1,20 кв. м поперечного сечения ямы. В траншею вставлялись горизонтально девять электродов и на каждый электрод приходилось 0,8 кв. м поверхности, перпендикулярной электроду. При помощи изолированных проводов электроды, заложенные в исходный материал силосного помещения, соединялись с распределительным щитом лаборатории (рис. 4).

Измерение температуры силосной массы производилось термоэлементами. На этом способе измерения температуры при электросилосовании остановились ввиду его удобства по сравнению с измерением при помощи термометра, а также потому, что термоэлемент занимает незначительное место и дает возможность измерить температуру в данной точке. В целях изучения распределения тепла по исходному материалу необходимо было производить измерение во многих

Рис. 2

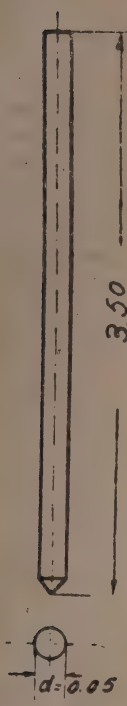


Рис. 3. Электрод. Круглая медная луженая труба

точках, расположенных по вертикали, горизонтали, в разное время процесса через короткие промежутки времени. При термоэлементах измерение производилось в лаборатории одновременно с другими электрическими измерениями. Термоэлементы построены на следующем принципе: если нагреть места соединения двух проводников из разных материалов, причем другие их концы будут иметь более низкую температуру, то образуется электродвижущая сила. Определение температуры при помощи термоэлементов требует, чтобы температура холодных концов была постоянной и чтобы применялся чувствительный гальванометр для измерений термоэлектродвижущих сил, ввиду их малых величин. Электродвижущая сила термоэлемента зависит не только от разности температур нагретых и холодных концов, но и от действительного значения температуры этих концов. При электросилосовании были применены термоэлементы константан-медь, термоэлектродвижущая сила которых для температуры 0—100° Ц равна 4,1 m V. Изменению температуры на 1° Ц соответствует электродвижущая сила 0,041 m V.

Константановая и медная проволоки одним своим концом на вольтовой дуге сваривались, так что место спая имело вид шарика (рис. 5).

На каждый проводник термоэлемента надевалась резиновая трубочка, на место спая — также резиновая трубочка, которая прочно соединялась с двумя трубочками на проводниках, а второй конец этой трубочки закрывался стеклянной пробкой.

Все соединения требовалось делать плотно, чтобы избегнуть возможностей соприкосновения термоэлементов с влагой исходного материала, находящегося в силосном помещении. Проходящий через силосную массу ток не должен проходить через цепь термоэлемента. Термоэлемент градуируется на разные температуры спая при определенной температуре холодных концов следующим образом: в стеклянную колбу наливается масло, в которое помещаются точный

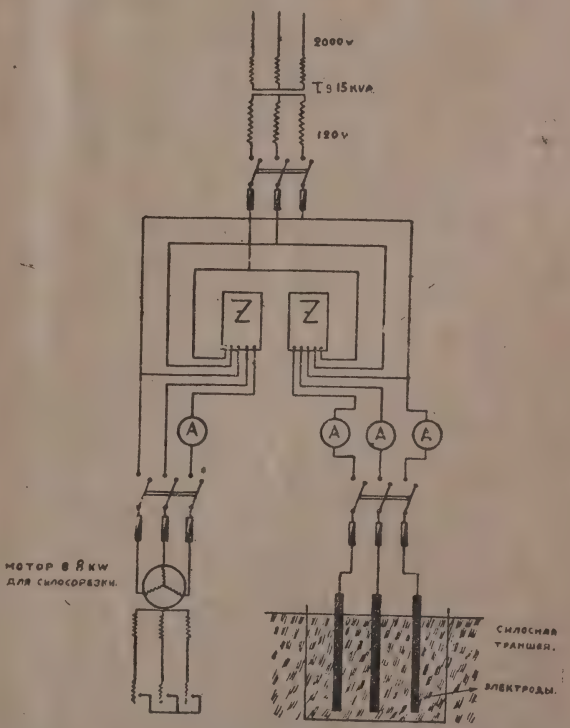


Рис. 4. Схема соединения электрической аппаратуры электросилосной установки в совхозе «Дубровицы»

термометр и спаи проводников термоэлемента; второй конец проводников имеет определенную постоянную температуру

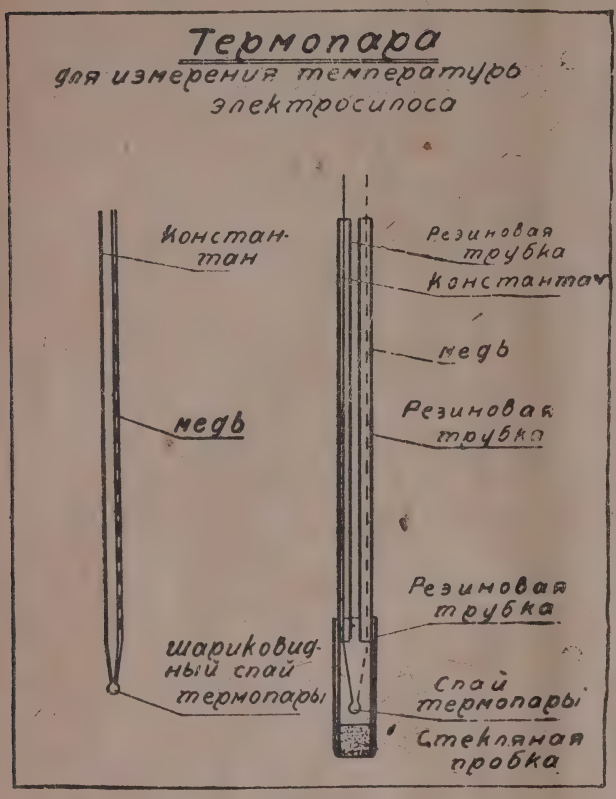


Рис. 5

и соединительными проводами соединяется с гальванометром. Масло нагревается постепенно до 100° Ц, при этом записываются температура масла, показание гальванометра и температура холодных концов, а затем начинается охлаждение масла и также записывается температура масла, наружных концов термоэлемента и показание гальванометра (рис. 6).

После этого на основании записи показаний гальванометра, термометра в масле и термометра холодных концов термоэлемента строится кривая температуры данной термопары.

Проградуированные термоэлементы заделываются в деревянную рейку, которая имеет продольные прямоугольной формы пазы для проводников, а спай термоэлементов укрепляется в окошечках рейки (рис. 7).

На верхнем конце рейки устанавливается эбонитовый щиток, имеющий зажимы, к которым подводятся холодные концы проводников термоэлементов.

На деревянной же рейке монтировались луженые медные пластинки 15×30 ×1,5 мм для измерения потенциала; эти пластинки при помощи изолированных проводников соединялись с зажимами эбонитового щитка, монтированными отдельно от зажимов термоэлементов. При помощи изолированных проводников термоэлементы соединялись с штепсельными гнездами, монтированными на щите температурных измерений; в эти гнезда вставлялись однополюсные штепсельные вилки, соединенные со шнуром от гальванометра.

Измельчение исходного материала производилось силосорезкой, приводимой в движение электромотором трехфазного тока, мощностью 5,5 квт при 120 вольтах, 50 периодах. При длине резки 1—2 см и 940 об/мин. производительность силосорезки равнялась 1,5 тонно-часам (рис. 8).

Исходным материалом для электросилосования были взяты сорняки (лопух, лебеда, крапива, полынь и пр.), ботва свеклы и турнепса. Сорняки имели влажность 70—75%, ботва, свекла и турнепс

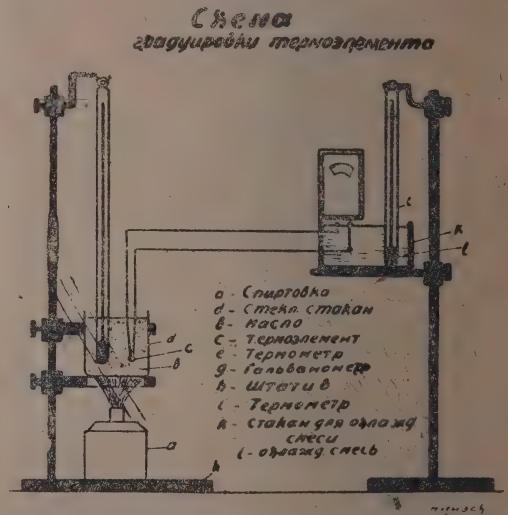


Рис. 6

70—80%. Первые опыты электросилосования были произведены в круглой яме, в августе 1930 г. Исходный материал (сорняки) подвозились к яме, измельчались на куски длиной 1—2 см, засыпались в силосном помещении и сильно утрамбовывались.

В массу вставлялись электроды, деревянные рейки с термопарами и пластинками для измерения потенциала. На исходный материал клались доски, на них солома, и все это замазывалось слоем глины, толщиной 0,3—0,35 м. Затем включался ток, и начинался процесс электросилосования (рис. 9).

Аналогичным способом проводилось и электросилосование ботвы свеклы и турнепса в траншее.

При электросилосовании в яме и траншее электроды, находящиеся в исходном материале, включались в три фазы одновременно, без нулевого провода. Силосное помещение в своих стенах не имело оснований металлической сетки. Для получения равномерного нагревания силосуемой массы производилось перевыключение электродов. Если в каждый провод включена группа электродов в 3—6—9 шт., то от включения и выключения отдельных электродов или группы их получаем ровное повышение температуры силосной массы. При электросилосовании сила тока была в яме, загруженной исходным материалом, в ко-

В начале процесса		В конце процесса	
J_1	1 ампер	J_1	45 ампер
J_2	2 »	J_2	49 »
J_3	2 »	J_3	51 »

личестве около 5 т, а в траншее, загруженной исходным материалом, в количестве 18,5 т.

В начале процесса		В конце процесса	
J_1	34 ампера	J_1	115 ампер
J_2	35 »	J_2	100 »
J_3	33 »	J_3	95 »

Электросилосование производилось по теплому способу с пропусканием тока через исходный материал. Следует отметить, что заложенный в силос ис-

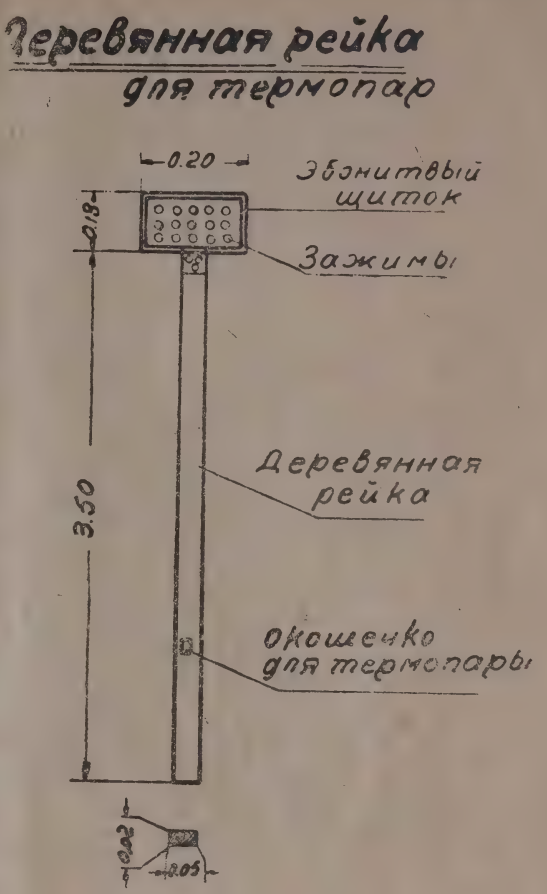


Рис. 7

ходный материал является плохим проводником тока. Необходимо, чтобы из измельченных частей исходного материала выделялся сок, который, заполняя силосное помещение, уменьшает сопротивление корма и благодаря этому начинает проходить через корм. Этот промежуток времени — разный для различного исходного материала и находится в зависимости от вида растения, его влажности, степени измельчения и уплотнения в силосном помещении. Для бурьяна этот период составлял при опытах 20—25 часов, свекольной ботвы 15—20 часов и турнепса 10—15 часов. При проведении опытов среднее повышение температуры за 30 часов составляло около 1° Ц в час и находилось в зависимости от влажности исходного материала, наружной температуры воздуха, температуры исходного материала, конструкций силос-

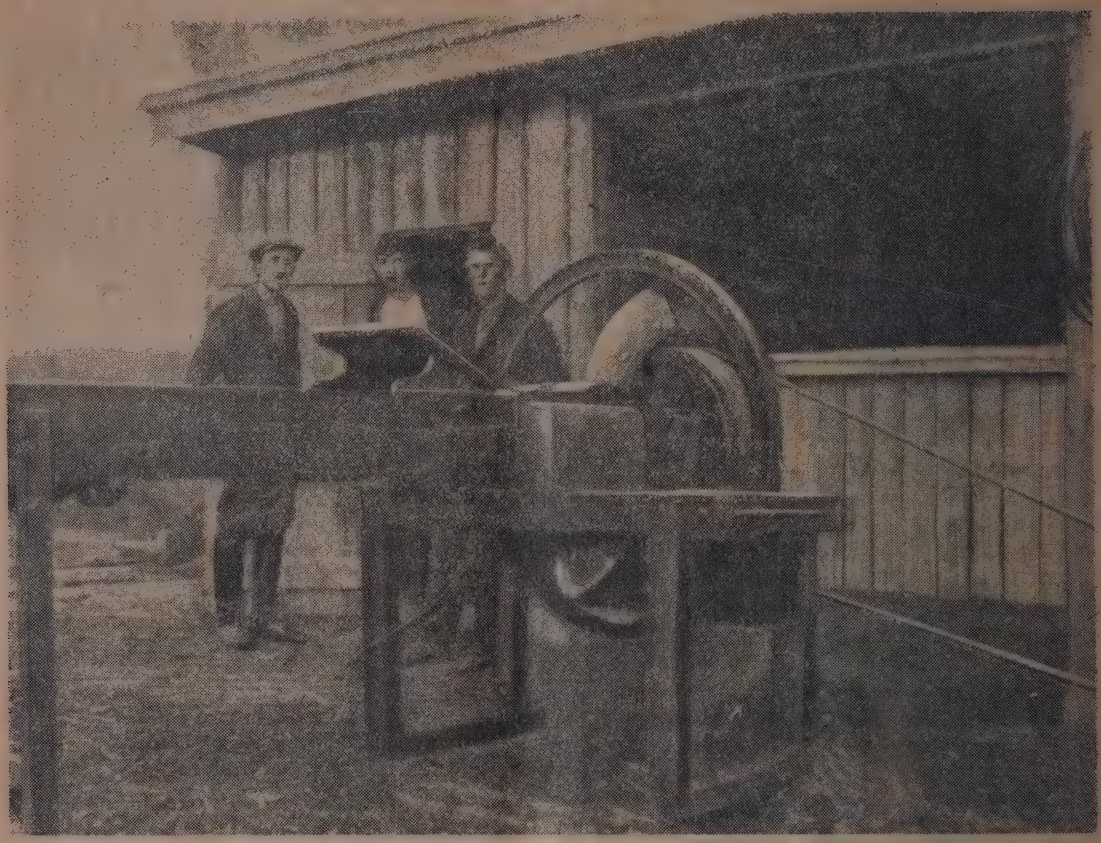


Рис. 8

ного помещения, его расположения и материалов, из которых силосное помещение построено. Круглая яма оказалась лучше, чем траншея, ввиду большей теплоотдачи последней через кирпичные стены. Всего было приготовлено 50 т электросилоса, из них 40 т в траншее, а 10 т в яме. Расход электроэнергии на 1 т силажа при этих опытах составлял 10—20 квтч. Процесс электросилосования в среднем продолжался от 1½ до 3 суток. Электросилосование возможно вести с перерывами, используя провалы графика нагрузки хозяйства.

Установленная мощность на 1 т силажа при этих опытах составляла 0,6—0,8 квт. Приготовление 1 т электросилоса при стоимости электроэнергии 5 коп., за квтч обойдется 1 р. 25 к.—1 р. 30 к. со всеми расходами (электроэнергия, обслуживающий персонал, амортизация оборудования и т. п.). Ввиду холодной погоды и отсутствия исходного материала, опыты по электросилосованию были окончены в половине ноября 1930 г. Приготовленный электросилос в траншее был оставлен на зиму для температурных измерений. Одна камера траншеи была скормлена в середине зимы, а вторая в начале мая с. г. Как из ямы, так и траншей электросилос охотно поедался скотом, имел приятный запах печеного хлеба, хотя исходный материал был не совсем хорошего качества. Необходимо отметить, что бродильный процесс при силосовании током в части влияния электрической энергии на питательность и переваримость сочных кормов требует еще дальнейшего изучения, но все это не мешает перенести результаты работы в совхозы и колхозы, не приостанавливая одновременно дальнейшего научного лабораторного изучения этого вопроса. Необходимо также провести работу по элек-

трическому силосованию исходного материала по способу холодного брожения.

Ввиду того что электрическое силосование сочных кормов, сорняков, осоки, камыша, а затем и специальных культур для силосования будет применяться в совхозах и колхозах, необходимо иметь для технических расчетов простейшие формулы, по которым возможно определить необходимые элементы и величины при проектировке электрической части установок электросилосования. Для ориентировочных технических расчетов по теплому способу инж. А. Фитце дает следующие формулы:

$$W = \frac{F\,(t_2 - t_1)}{15}, \qquad (1)$$

$$P = \frac{F\,(t_2 - t_1)}{T\,15}, \qquad (2)$$

$$F = \frac{15 \cdot P \cdot T}{t_2 - t_1}, \qquad (3)$$

$$V = \frac{t_2 - t_1}{15}, \qquad (4)$$

F — количество исходного материала, заложенного в силосе в одинарных центнерах (1 ц — 50 кг).

T — продолжительность электросилосования в часах.

t_1 — конечная температура исходного материала в °Ц от самонагревания.

t_2 — конечная температура того же корма в °Ц как результат совместного действия самонагревания и электрического тока.

P — установленная мощность в киловаттах установки для электросилосования.

W — расход электрической энергии в киловаттчасах при электросилосовании.

V — расход электрической энергии в киловаттчасах на центнер исходного материала.

Для большей наглядности пользования приведенными формулами произведем примерный расчет.

В силосное помещение заложено 360 ц исходного материала с первоначальной температурой до действия тока 20° Ц; ток действовал в течение 24 часов и поднял температуру до 45° Ц (t_2=45° Ц). На основании опытных данных (по Vietze) можно принять, что за это же время физиологическая теплота исходного материала подняла температуру его на 15°, т. е. вследствие самонагревания температура исходного материала была 35° Ц (t_1=35° Ц). Ток поднял температуру $t_2 - t_1$=45°—35 =10° Ц.

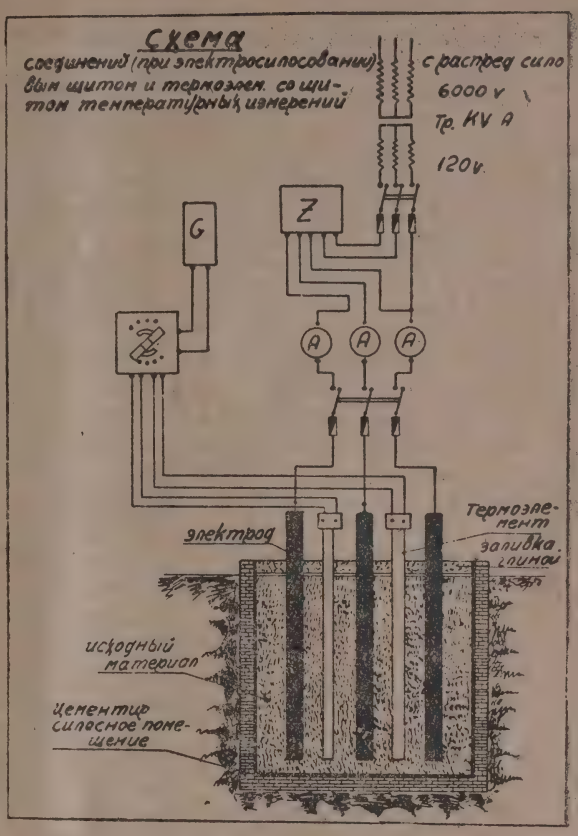


Рис. 9

Отсюда требуется определить:

$$P = \frac{F\,(t_2 - t_1)}{T \cdot 15} = \frac{360\ (45—35)}{24 \cdot 15} = 10\ \text{klw}$$

$$W = \frac{F\,(t_2 - t_1)}{15} = \frac{360\ (45—35)}{15} = 240\ \text{klwh}$$

360 ц равняются 180 метрическим центнерам, или 18 т

$$V = \frac{t_2 - t_1}{15} = \frac{45 - 35}{15} = 0{,}7\ \text{klw}$$

Установленная мощность на 1 т $\frac{10}{18} = 0{,}6$ квт

Расход энергии » 1 » $\frac{240}{18} = 13{,}2$ квт

Данные заграничной практики показывают, что расход энергии при силосовании сочных кормов по теплому способу колеблется от 10 до 20 и выше квтч.

В социалистическом сельском хозяйстве имеются в большом количестве отходы (солома, стебли и шляпки грызового и масличного подсолнуха, стебли хлопка,

отходы тутового дерева, бамбука, кукурузы, костра, льна и конопли и пр.), которые уничтожаются или идут на топливо. В лесном хозяйстве при лесозаготовках, освоении новых площадей, прочистке лесов остаются отходы (ветки, и пр.), которые необходимо убирать или уничтожать. Использование этих отходов для кормовых целей на месте их производства после соответствующей обработки избавляет от необходимости пользоваться привозными кормами, что в свою очередь освобождает транспорт и дает возможность использовать его для других целей. Например для лесозаготовок в северных районах приходится завозить с мест заготовки сено, находящееся на большом расстоянии от лесозаготовок, что ведет к загрузке транспорта и увеличивает размер потерь. В то же время на местах лесозаготовок остаются отходы — древесные ветки и пр., — которые после соответствующей обработки могут быть использованы для кормления животных, занятых на лесозаготовках. Большинство отходов сельского и лесного хозяйства, в особенности первого, имеет влажность 17—20% и поэтому легко может быть сохранено продолжительное время, при переработке же на сочные корма-силаж влажность необходимо доводить до 70—75%.

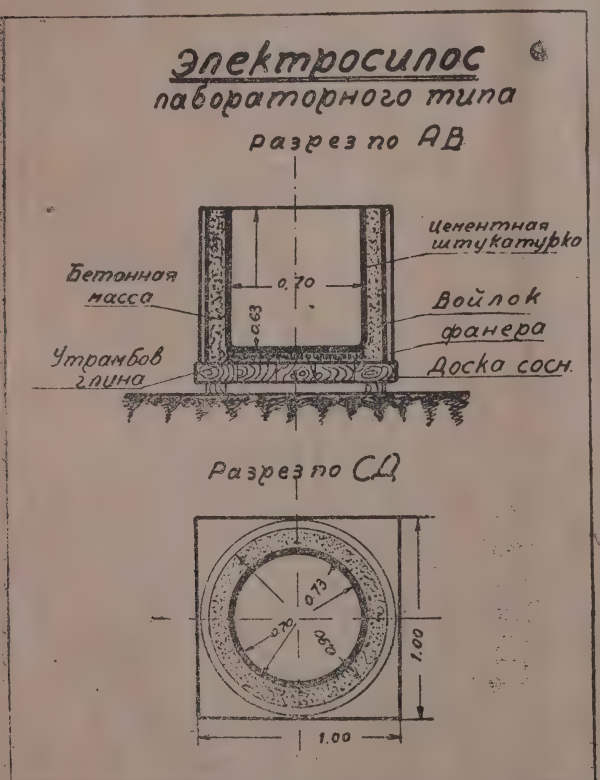


Рис. 10

В 1931 г. кормовой группой ЦИИЭСХ были начаты работы по электросилосованию древесных веток и соломы, причем в первую очередь были начаты работы с древесными ветками. Для разрешения этой задачи кормовой группой была оборудована лабораторная установка на молочной ферме Института крупного молочного и мясного скотоводства для электросилосования, и на этой же молочной ферме были поставлены опыты по изучению переваримости и питательности электросилосованных древесных веток. Исходным материалом для электросилосования были взяты березовые ветки зимней и летней рубки, измельченные на куски длиной от 1 до 10 мм при толщине ветки от 5 до 25 мм.

При электросилосовании применялся трехфазный ток напряжением в 230 вольт 50 периодов в секунду при силе тока до 50 амперов, а чтобы иметь возможность вести электросилосование при напряжении в 120 вольт, применялась система с нулевым проводом.

Силосных помещений было построено шесть штук, в целях ускорения были использованы бетонные кольца без дна, применяемые для устройства колодцев.

Каждое опытное силосное помещение состояло из бетонного кольца, которое было поставлено на деревянный щит и прочно на нем укреплено.

Дно силосного помещения устраивалось из плотно утрамбованной глины, внутренние стенки и дно оштукатуривались цементом при толщине стенок 10 мм, а дна — 15 мм. С наружной стороны силосное помещение покрывалось слоем строительного войлока и обшивалось фанерой толщиной в 5 мм для уменьшения потерь от теплоотдачи (рис. 10).

Полезные размеры каждого такого силосного помещения были: диаметр 0,70 м, высота 0,63 м при емкости 0,24 куб. м, и в него помещалось около 190 кг измельченных березовых веток при влажности 70—75% в силосном помещении.

Помещение, где стояли опытные силосные установки, имело температуру не ниже +2°.

Распределительный щит был смонтирован на мраморе, имел один вольтметр на 140 вольт переменного тока с переключателем, три амперметра тока на 250 амперов, с трансформаторами тока, три однофазных счетчика 120 вольт на 5 амперов, с трансформаторами тока, один главный трехполюсный рубильник и три двухполюсных рубящих переключателя.

Показания технических приборов при электросилосовании проверялись процессионными приборами.

В качестве электродов были применены трубы из красной меди диаметром 43 мм, длиной 1,0 м, луженые технически чистым оловом без кислоты.

Была исследована возможность замены луженых медных труб железными нелуженными. Полученные положительные результаты этой работы дали возможность отказаться от медных электродов и вести дальнейшие опыты электросилосования с железными нелуженными электродами-трубами.

Исходный материал имел влажность 41%, а при электросилосовании влажность должна быть 75%. Поэтому при электросилосовании в опытный силос загружался исходный материал, влажность которого путем добавления в него воды доводилась до 75%, утрамбовывался, затем вставлялись вертикально три железных электрода, четыре деревянных рейки с термоэлементами и пластинами для измерения потенциала, после чего силос замазывался слоем влажной глины толщиной 0,10 м. В местах соприкосновения с глиной электроды обвертывались в несколько слоев парафинированной бумагой и сверху для уменьшения теплоотдачи еще войлоком в два слоя (рис. 11).

Измерение температуры и потенциала производилось аналогичным способом, как и при электросилосовании сочных кормов.

В первый опытный силос исходный материал (березовые ветки) был загружен с введением в него 2% молока и 2% отрубей, во второй — исходный материал и вода, и в третий силос — исходный материал и 2% отрубей. Более лучшего качества электросилос был получен из второго силосного помещения, в котором исходный материал (измельченные березовые ветки) не имел никаких примесей. Последующие опыты электросилосования березовых веток велись без всяких примесей, т. е. к ним прибавлялась только вода, чтобы довести влажность до 75%. Электросилосование велось по способу теплого брожения, и температура силоса доводилась сравнительно быстро до 45—50° Ц. Измельчение исходного материала производилось от 1 до 4 мм.

После включения электросилосной установки рубильником распределительного щита в сеть через исходный материал (березовые ветки) начинает проходить ток и начинается повышение температуры. Сила тока во время процесса электросилосования имеет следующие величины.

В одном опыте:

Начальная сила тока	2,22	ампера
Наибольшая сила тока	5,00	»
Последний замер тока	3,18	»
Средняя сила тока	3,30	»

В другом опыте:

Начальная сила тока	3,00	ампера
Наибольшая сила тока	7,30	»
Последний замер тока	7,30	»
Средняя сила тока	5,40	»

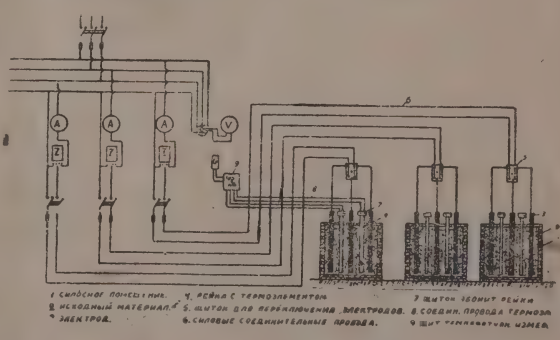


Рис. 11. Схема соединений лабораторной установки для электросилосования сочных трав, древесных веток, соломы

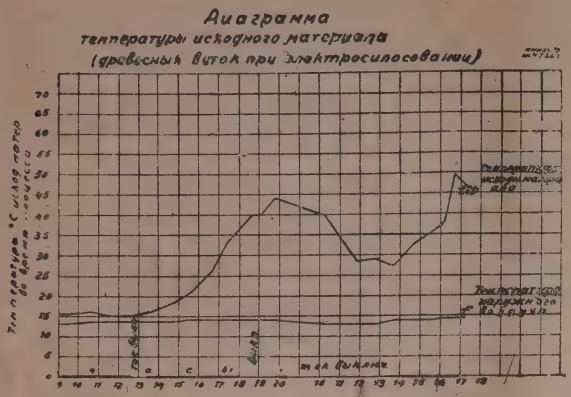


Рис. 12

В третьем опыте:

Начальная сила тока	4,00	ампера
Наибольшая сила тока	14,25	»
Последний замер тока	14,25	»
Средняя сила тока	7,10	»

Повышение температуры, силы тока, потребной установленной мощности и изменение напряжения возможно хорошо проследить на кривых этих величин одного из опытов. Кривая температуры (рис. 12) показывает, что температура исходного материала в течение 11 часов поднялась с 15° до 44° Ц при наружной температуре 13° Ц. Сила тока с 4 ампер при включении силоса в 10 час. 7 июня возросла до 14,25 ампера в 16 час. 30 мин. 8 июня (рис. 13). Изменение потребной мощности при электросилосовании древесных веток во время процесса видно из рис. 14. Напряжение на электродах электросилоса имело изменения, хорошо заметные по кривым изменения напряжения (рис. 15).

Средняя продолжительность электросилосования, т. е. воздействия тока на исходный материал, чтобы поднять температуру до необходимых размеров, составляла 12—15 часов, а через 32—75 часов электросилос становился пригодным для кормления животных. Средний расход электроэнергии на 1 т исходного материала (березовых веток) составляет 15—22 квтч. Колебания в расходе энергии силы тока и времени поднятия температуры зависят от наружной температуры, влажности, степени измельчения и температуры исходного материала. Стоимость 1 т электросилоса (при стоимости электроэнергии 5 коп. за 1 квтч) со всеми расходами электроэнергией, рабсилой, амортизацией, оборудованием, ремонтом и пр. составляет 1 р. 30 к.—1 р. 80 к. Электросилос из березовых веток имеет приятный запах моченых яблок и охотно поедается скотом. Предварительные опыты по исследованию его переваримости и питательности, производимые опытной зоологической станцией Московского института крупного скота «Мимс» на опытных животных — коровах с 20/III с. г., показали, что те из животных, которых кормили электросилосом из березовых веток не уменьшаются в весе и не уменьшают удой молока. Электросилос давался им в размере до 9 кг в сутки на 1 голову. Необходимо отметить, что из 6 опытных животных (коров), которых впервые стали кормить электросилосом из березовых веток, 5 коров охотно поедали всю дачу, а шестая вначале не поедала полностью выдаваемую ей норму, но в последнее время и она поедает свою порцию. Электросилос древесных веток заменяет при опытном кормлении грубые корма, причем кормовой рацион составляется согласно весу и состоянию животных. Произведенные анализы и опытное кормление показывают, что электросилос из березовых веток по своим питательным свойствам приближается к луговому сену среднего качества.

Электросилос из смеси березы, осины и пр. по своему качеству ниже, чем из

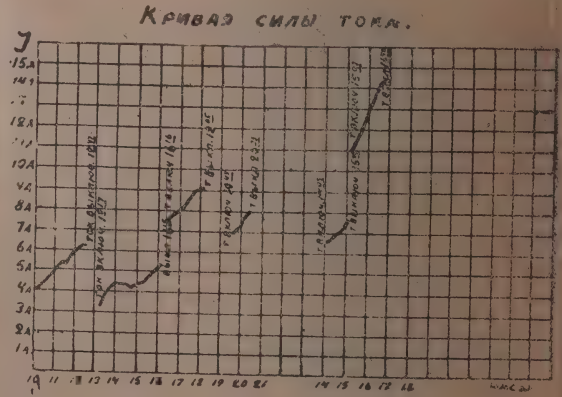


Рис. 13

одних березовых веток, и менее охотно поедается скотом. Всего приготовлено электросилоса из березовых веток в лаборатории 3 т. Несмотря на то, что вопросы электросилосования древесных веток еще окончательно не изучены, кормовая группа НИИЭСХа, не прекращая лабораторной проработки, перенесла работы в совхозы животноводческих трестов. В апреле в совхозе «Молочное» Маслотреста около Вологды была оборудована опытная установка для электросилосования, на которой было приготовлено 10 т силоса для корма скоту, так как совхоз испытывал кормовые затруднения.

Ввиду отсутствия в совхозе «Молочное» трехфазного тока был поставлен вращающийся преобразователь тока — умформер, который давал трехфазный ток при частоте 12 периодов в секунду. Этот преобразователь устроен из мотора постоянного тока, имеет пусковой щиток и приспособление со стороны постоянного тока.

При участии Северного научно-исследовательского института молочного хозяйства были поставлены опыты по изучению переваримости, питательности и влиянию этого корма на животных, которые вместе с опытами по электросилосованию древесных веток, соломы и сочных кормов продолжаются и в настоящее время, и их намечено закончить

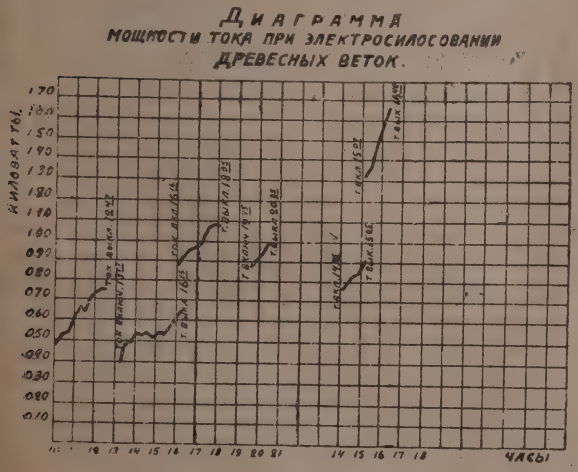


Рис. 14

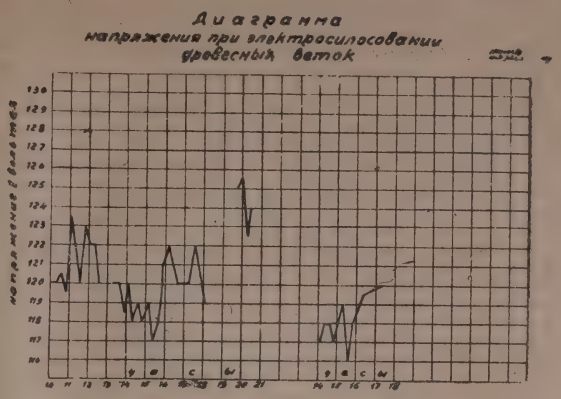


Рис. 15

в октябре с. г. В мае с. г. в совхозе «Дубровицы» около Подольска кормовой группой были проведены работы по электросилосованию древесных веток в количестве 10 т. Проведено электросилосование древесных веток на одном из конных парков Союзтранса в г. Москве, и ведутся подготовительные работы по организации электросилосования древесных веток во всех конных парках Союзтранса в Москве.

О полученных результатах работы электросилосования древесных веток и первых опытах с соломой кормовой группой было сообщено животноводческим трестам и об'единениям (Скотовод, Маслотрест и др.), которые признали, что работа кормовой группы по электросилосованию древесных веток и соломы имеет большое значение для совхозов в части увеличения кормовых ресурсов как в будущем, так и облегчения кормовых затруднений в настоящем, и считают, что в тех совхозах, где есть электрическая энергия, должно быть немедленно приступлено к электросилосованию отходов сельского и лесного хозяйства. Обработка соломы химическим путем (обработка щелочью — Бекман) является сложным дорогим способом, до настоящего времени недостаточно эффективным. Наиболее простым и приемлемым по затратам и простоте оборудования является химико-бактериологический способ обработки соломы при помощи молочнокислого брожения или, как говорят, силосования соломы. Теоретиче-

ская часть этого вопроса проработана проф. Heeneberg в Германии, а в СССР на зоотехнической станции Кубанского с.-х. института были произведены опыты силосования соломы и кукурузных бодильев. Силосование производилось с введением в исходный материал 1—1,5% кислого молока и 1—1,5% отрубей, т. е. с введением чистых культур молочнокислых бактерий и субстрата для поддержания интенсивной жизнедеятельности бактерий. Через три месяца опытные силосные ямы были вскрыты и полученный силос имел специфический запах хорошего силажа из зеленых растений. Исследования переваримости и питательности этого силоса показали его сравнительно хорошие качества. Основываясь на этом, кормовая группа провела предварительные работы по применению электрической энергии для силосования соломы в своей лаборатории. Солома измельчалась на куски длиной 1—3 см на соломорезке, загружалась в силос, при этом влажность доводилась до 75%, и вместе с водой вливалось 2% молочной сыворотки и 2% отрубей. Солома плотно утрамбовывалась. Электросилоса приготовлено из соломы 0,2 т. Полученный продукт имел приятный характерный запах силажа и своеобразный цвет. Расход энергии на 1 т равняется 20—30 квтч (получен путем расчета от полученного силажа в количестве 0,2 т). При стоимости электроэнергии 5 коп. за 1 квтч, стоимость 1 т электросилосования будет 1 р. 50 к.—2 руб. со всеми расходами (рабсила, электроэнергия, амортизация и ремонт электрооборудования). Температура, необходимая для брожения, была получена через 15—18 часов, а через 40—70 часов электросилос имел своеобразный запах печеного хлеба и становился пригодным для вскармливания животных. Результаты предварительных опытов дают все предпосылки для положительного разрешения этого вопроса, при этом нельзя не отметить, что электросилосование соломы и ее аналогов имеет меньше трудностей, чем электросилосование древесных веток.

Применение электрической энергии при силосовании отходов позволяет производить этот процесс независимо от состояния погоды и времени года, в то время когда при естественном силосовании чрезмерная влажность ведет к неблагоприятному ходу процесса, а температура 4° Ц делает невозможным процесс молочнокислого брожения, электросилосование не разрешает эти затруднения. Отходы сельского и лесного хозяйства возможно заготовить и сохранять в сухом виде (ветки, солому, отходы подсолнуха грызового и масличного, отходы хлопка, кукурузы и пр.) на зиму, по мере надобности измельчать, силосовать их при помощи электрической энергии; возможно через 2—5 дней получать годный для кормления животных силаж. Посмотрим, как это отразится на размерах капиталовложений, при организации например хозяйства в 1 000 дойных коров. Для хозяйства такого размера при суточной норме силажа на 1 голову скота в 20 кг, на сезон потребуется 3,5 т на голову или 3 500 т на 1 000 голов. Строительство силажных башен на 3 500 т обойдется 50—60 тыс. руб. Применение электросилосования отходов сельского и лесного хозяйств дает возможность через каждые 2—5 суток получать свежий силаж. На это же количество животных емкость силажных помещений при электросилосовании потребуется 120 т при стоимости вместе с электрооборудованием 2 500—3 500 руб., т. е. только 5—6% от стоимости силосных башен при естественном силосовании. При естественном силосовании этот процесс занимает минимум 60 дней в году, благодаря чему создается напряжение с обслуживанием его рабочим персоналом, при электросилосовании этот процесс идет круглый год.

Введение в социалистическое сельское хозяйство электросилосования требует кадров инструкторов и обслуживающего персонала, оборудования, аппаратуры и пр. Для разрешения этого вопроса необходимо организовать курсы инструкторов по электросилосованию, а перед промышленностью поставить вопрос об изготовлении необходимого оборудования и аппаратуры.

Проф. И. И. Калугин еще в 1924 г. писал: «Способ консервирования сочных

кормов при посредстве электрического тока является наиболее совершенным по сравнению с другими подобными способами, его достоинства могут быть охарактеризованы следующими словами.

1. Полная независимость от состояния погоды: силосование может производиться под дождем, а в позднюю осеннюю пору иней, снег и лед, которыми покрывается корм, не препятствуют получению вполне доброкачественного консерва.

2. Брожение носит характер наиболее желательной молочнокислой, уксусной кислоты образуется мало, масляной — совсем нет.

3. Потери питательных веществ, в том числе и белка, незначительны.

4. Для консервирования пригодны самые разнообразные корма, лишь бы они были сочными.

5. На здоровье животных (крупного рогатого скота, овец, свиней) действие электрокорма вполне благоприятное, и потому в качестве поддерживающего не только для племенных, но и даже для молодняка названных видов он вполне пригоден.

6. Еще более пригоден электрокорм в качестве продуктивного для производства мяса и молока. С успехом откармливаются на нем крупный рогатый скот, овцы и даже свиньи. Что же касается молочных коров, то для них он положительно незаменим. Он может считаться специфическим молокогонным кормом, повышающим удой и нередко содержание в молоке жира. Электросилосование открывает новые перспективы развития животноводства на прочном фундаменте. За последнее время произошли громадные изменения в сельском хозяйстве, которое из индивидуального сельского хозяйства превращается в крупное социалистическое хозяйство с большой энерговооруженностью, а поэтому открывает все возможности широкого применения электросилосования. Применение новых технологических способов электросилосования отходов сельского и лесного хозяйства для кормовых целей вносит весьма значительные изменения в кормовую базу социалистического животноводства и подводит под эту кормовую базу прочный надежный фундамент.

Выводы

На основании приведенного выше возможно сделать следующие выводы. Электросилосование различного исходного материала на корм животным не требует постройки специальных, особой конструкции силосных помещений, а может проводиться в силосных помещениях, построенных для естественного силосования: ямах, траншеях, башнях и пр. Силосные помещения могут иметь стены и основание из любого строительного материала (глина, кирпич, цемент, дерево и т. д.), могут быть надземные, подземные любой формы (круглые, квадратные, продолговатые и т. д.). При электросилосовании в стены и основание силосных помещений металлической сетки заделывать не требуется. Необходимо, чтобы силосные помещения были водонепроницаемы и не пропускали воздуха, т. е. отвечали всем тем требованиям, которые предъявляются при естественном силосовании. Следует указать, что на расход электроэнергии будет оказывать влияние теплоотдача строительных материалов, из которых построены стены силосного помещения. На настоящий период времени для электросилосования возможно рекомендовать ямы и траншеи, емкостью 60—100 т. Если силосное помещение больше емкостью, то электросилосование можно вести следующим образом: в траншее ставится щит, отделяется силосное помещение, емкостью 60—100 т, быстро заполняется исходным материалом и начинается электросилосование, окончив процесс, щит вынимают и т. д. При Электросилосовании отходов лесного хозяйства, силосные помещения необходимо строить емкостью 3—4 т на суточную потребность корма для стада, рядом с помещением для животных. Электрический ток может применяться: переменный — однофазный, трехфазный, напряжением 120 вольт и 220 вольт при частоте 50 или 25 пер. в сек. с нулевым или без нулевого провода. Электроды круглые — железные трубы диаметром 50 мм, лудить их не надо, хотя вопрос о лужении требует дополнительного исследования; следует снять с наружной стороны электрода окалину.

Электроды могут быть сплошные или секционные. При установке электродов в исходном материале их нижние концы не должны доходить приблизительно на 0,10—0,15 м до основания силосного помещения, а концы электродов выше силосуемой массы должны быть изолированы для уменьшения теплоотдачи и возможности прикосновения к ним. Электроды могут вставляться вертикально и горизонтально, в зависимости от применяемого силосного помещения, могут быть включены в каждый провод группами: три группы в три провода или группами в один из главных проводов и нулевой провод. При электросилосовании сочных кормов на один электрод должна приходиться площадь силосного помещения 0,8—0,2 кв. м; а при электросилосовании древесных веток на один электрод — 0,5—0,8 кв. м силосного помещения. Равномерное повышение температуры силосуемой массы производится путем разных присоединений электродов. На одну тонну силосуемой массы требуется 0,5—0,8 квт установленной мощности. Расход энергии на одну тонну силажа составляет: для сочных кормов — 10—20 квтч, для древесных веток — 15—22 квтч и для соломы — 20—30 квтч. Поднятие температуры исходного материала до 45—50° Ц может продолжаться от 12 до 72 часов. Нет необходимости, чтобы вся силосуемая масса прогрелась до 50° Ц. Поднимать температуру силосуемой массы выше 50° Ц не рекомендуется. Процесс электросилосования может итти как непрерывно, так и с перерывами, используя в первую очередь провалы графика и ночной ток. Измерение температуры исходного материала при электросилосовании можно производить по способу термоэлементов, сопротивления и термометрами в зависимости от условий и возможностей. Силосуемая масса должна быть измельчена для сочных кормов длина резки 2—3—5 см, для древесных веток 1,5—3 мм. Влажность должна быть не свыше 75%. Так как древесные ветки имеют влажность 35—42%, то чтобы довести их влажность до 75%, необходимо в них добавить требуемое до 75% влажности количество воды. Это надо сделать за 2—6 часов до пуска тока. Исходный материал должен быть в силосном помещении плотно утрамбован. Нагрузка — 500 кг на 1 кв. м. Электроды могут вставляться как в загруженный для силосования материал, так и во время загрузки. По окончании загрузки силосного помещения, установки электродов термоэлементов силосное помещение замазывается слоем глины толщиной 0,2—0,3 м и пускается ток. Когда электроды находятся под током, прикасаться к ним, пересоединять их и ходить по силосной массе нельзя — опасно для жизни. Пересоединение электродов производить при выключенном токе.

Для оборудования установки электросилосования необходима аппаратура и приборы: 1 вольтметр с переключателем на 3 фазы, 3 амперметра, 1 трехфазный счетчик, электроды, рейки с термоэлементами, 1 гальванометр, рубильник 3-полюсный предохранитель, 3-полюсный фанерный щит для монтажа приборов, соединительные провода для электрической и температурной части, а также и журнал для записи показаний приборов и хода процессов. Если нет гальванометра и термоэлементов, то необходимы термометры для измерения температуры.

В. Куньщиков

ДОИЛЬНАЯ УСТАНОВКА «МОМЕНТ»[1]

Тот повышенный интерес, который проявляют наши хозяйственные организации и советская общественность к механической доильной установке системы «Момент», вызванный решением комиссии экспертов при НКЗеме СССР от 4 августа 1930 года[2] признать ее за основу при конструировании советской доильной установки, налагает обязанность на учреждения и на специалистов, работающих в области электромеханической дойки, возможно более детально изучить работу этой установки, дать толковое описание и выявить ее достоинства и недостатки.

В настоящее время наши научно-исследовательские институты и отдельные специалисты только приступили к изучению работы аппаратов электромеханической дойки разных систем, и поэтому, естественно, еще не изучена надлежащим образом и установка «Момент».

Между тем она должна быть рассмотрена в конструктивном отношении, не только как аппарат, решающий вопрос дойки с механической стороны, но и с точки зрения получения чистой продукции, т. е. со стороны бактериальной, а также влияния работы установки на животное в физиологическом отношении.

Настоящая статья имеет целью дать правильное описание работы установки и ее отдельных частей, а также указать уход за установкой на основании тех еще недостаточно продолжительных испытаний, которые ведутся Научно-исследовательским институтом по электрификации сельского хозяйства совместно с другими институтами на опытной зоотехнической ферме Скотовода, на территории быв. Тимирязевской академии.

Как известно, из всех способов механической дойки молокоотсасывающие приборы получили в настоящее время наибольшее распространение.

Потребовалось более 50 лет пытливой работы изобретателей, прежде чем доильные приборы достигли своего настоящего, однако все еще недостаточно совершенного устройства. Изобретательская мысль работала главным образом в направлении совершенствования самого доильного прибора, между тем как силовой агрегат, состоящий из первичного двигателя и вакуум-насоса, не претерпел больших изменений.

Все доильные приборы можно разделить на две основных группы:

1) с одинарным доильным станком — системы Хинман, Баррель, Оттава, Юнайтед, Соло и др.,

2) с двойным доильным станком — системы «Момент», «Альфа-Лаваль», «Эмпайер», «Вестфалия», Рот и многие другие.

Кроме того некоторые из этих с[истем] подразделяются на однотрубн[ые] трубные. Последние имеют[ся] воды постоянного и пульс[ирующего] куума.

А. Описание установ[ки]

Доильная устано[вка] «Момент» относитс[я] стемам с двойны[м] нами и обособлен[ием] каждого стакана[-доильника].

Система эта [основана на принципе] пульсирующего [действия вакуума]. шении благо[приятно] выгодно отли[чается] воздухопрово[дами] следующих о[сновных частей]:

1) двигателя [внутреннего] электромоторо[м] него сгорания.

[1] В порядке обсуждения.

[2] Статья Н. Кузнецова «О конструкции советской доильной установки», «Электрификация сельского хозяйства» № 6.

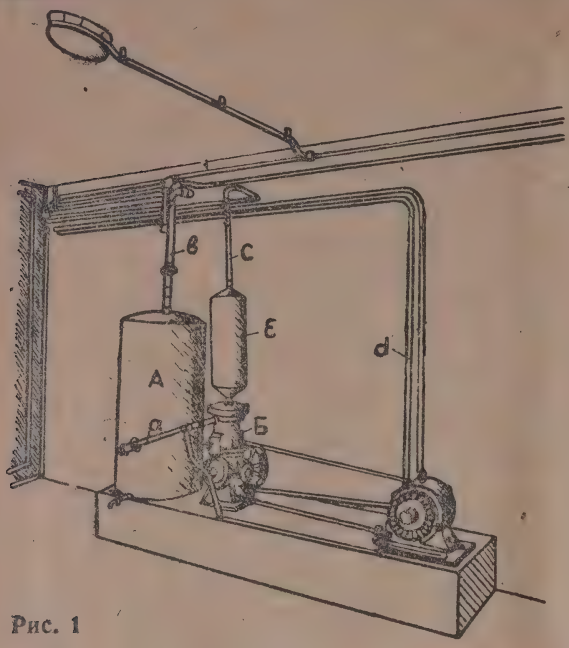


Рис. 1

2) вакуумного насоса, соединенного ременной передачей с первичным двигателем и создающего разрежение в воздухопроводе до 40 см ртутного столба,

3) вакуумного баллона, назначение которого состоит в сглаживании толчков насоса при его работе,

4) доильных аппаратов, состоящих каждый из доильного бидона и четырех пульсаторов с доильными стаканами.

От вакуум-баллона по секции скотного двора разветвляется система железных оцинкованных труб, к которым через посредство кранов и резиновых трубок присоединяются доильные аппараты «Момент».

Кроме того имеется аппаратура, состоящая из вакуумметров и предохранительных клапанов.

Мощность силовой части небольшая и находится в зависимости от числа одновременно работающих доильных аппаратов и длины воздухопровода. Так например для 10 комплектов доильных аппаратов в секции скотного двора требуется мощность мотора около 3,5 л. с.

Общий вид силовой части установки показан на рис. 1, где виден мотор, соединенный ременной передачей с вакуум-насосом поршневого типа *Б*. От

Рис. 2

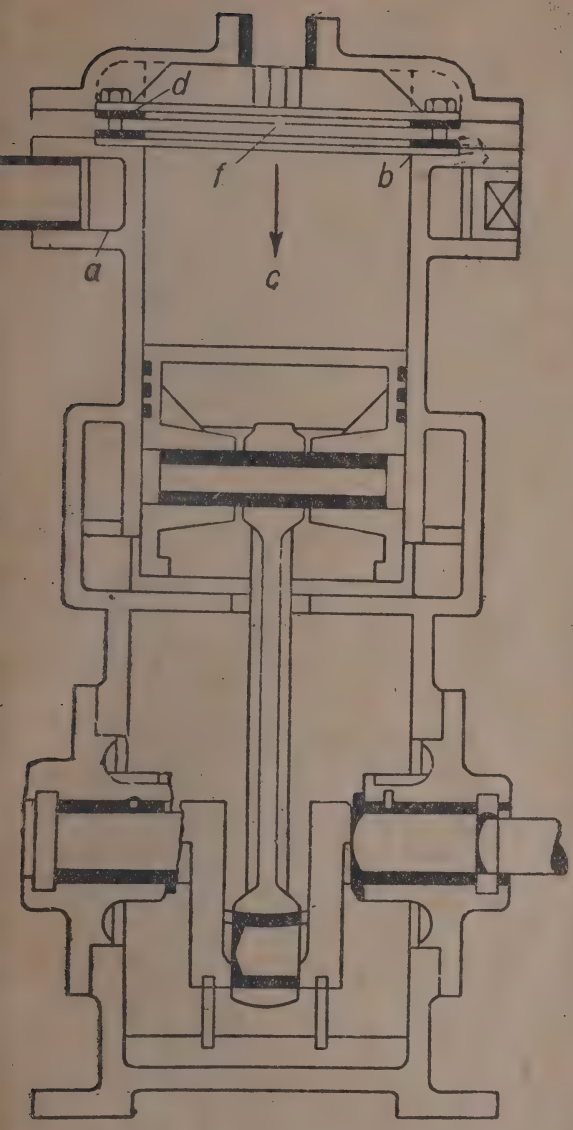


Рис. 3

насоса идет насосная трубка *а* к вакуум-баллону *А*. Далее от баллона выходит сверху трубка *в* постоянного вакуума, направляющаяся в коровник.

Выхлопная же трубка *с* выходит наружу здания из середины верхней крышки насоса. *Е* — глушитель.

Буквой «d» обозначены трубчатые провода к мотору установки.

Предохранительный клапан и вакуумметр, указывающий степень разряжения в воздухопроводе, являются обязательными частями установки. Вакуумная труба идет в коровник, где и укрепляется на кронштейнах. Помощью кранов шланги доильных аппаратов присоединяются к воздухопроводу (рис. 2).

На рис. 2 хорошо также виден воздухопровод, расположенный на высоте 1,7 м от пола. На нем установлены краны, к которым присоединяются воздушные резиновые трубки, идущие к крышкам доильных бидонов. От той же крышки идет молочная резиновая трубка, которая на противоположном конце присоединяется к четырехрожковой собирательной вилке из небьющегося прозрачного материала для наблюдения за поступлением молока от каждого соска в отдельности.

От этой вилки идут 4 резиновых трубки к четырем доильным станкам, причем две из них, большей длины, предназначены для задних сосков, а две короткие — для передних. На рис. 2 хорошо видны доильные стаканы и собирательная вилка.

Воздухопровод, изображенный на рис. 2, состоит из однодюймовых железных оцинкованных труб. Трубы эти крепятся на кронштейнах из полосового или круглого железа, прикрепленных к стойлам помощью глухарей или вделанных в перегородки.

На каждое стойло в трубках имеется отверстие диаметром 10 мм, на которое накладывается доильный кран, прикрепляемый к трубкам железным оцинкованным хомутиком.

Между краном и трубкой прокладывается резиновое кольцо для устранения засасывания наружного воздуха в вакуумную трубу. Помощью переходных муфт на воздухопроводе ставятся еще спускные краны, назначение которых спускать скопившуюся жидкость в трубках. Число их равно числу ответвлений воздухопровода.

Цилиндр вакуумного насоса представлен в разрезе на рис. 3, где видны поршень и коленчатый вал. Ввиду отсутствия в литературе правильного описания работы вакуум-насоса кратко опишем его здесь.

Действие насоса заключается в следующем. Шкив через посредство ременной передачи делает 360 оборотов в минуту. Это вращение помощью колен-

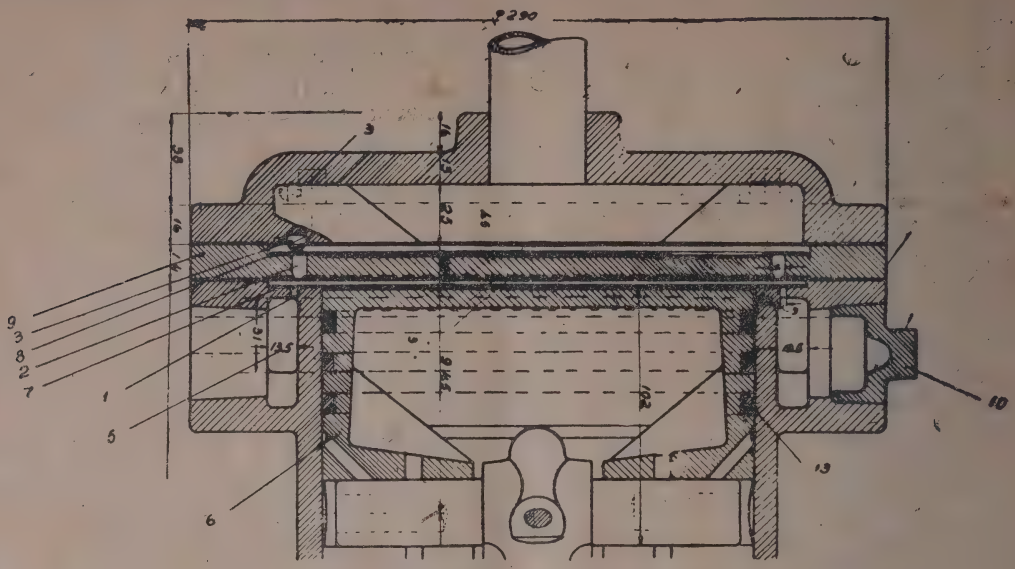


Рис. 4

чатого вала и шатуна обусловливает поступательно-возвратные движения поршня.

На рис. 4 изображена верхняя часть цилиндра с дошедшим до конца поршнем 6.

Кольцеобразное пространство 5 соединяется с вакуумной трубой. Трубка 4 является выхлопной для воздуха. Между крышкой 3 и корпусом цилиндра помещается толстое кольцо 9 с отверстиями 2, которое отдельно изображено на рис. 5. На рис. 3 это кольцо обозначено буквой «f», а пространство 5.— буквой «а».

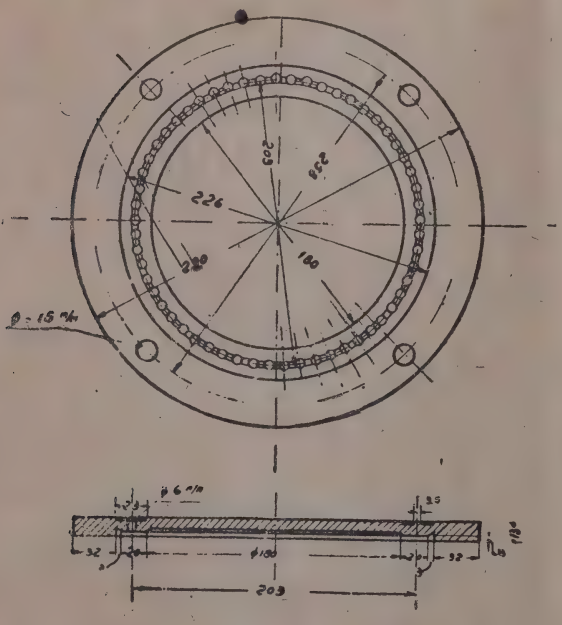


Рис. 5

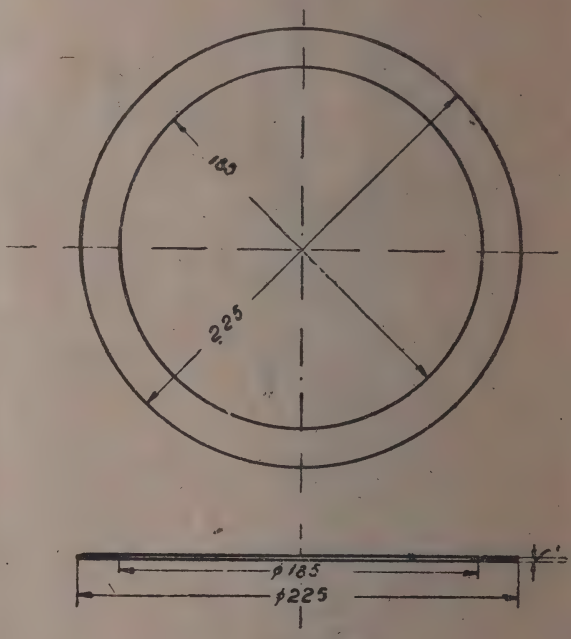


Рис. 6

Кольцо это имеет 57 отверстий, диаметром 6 мм каждое. Под ним и на нем помещаются два тонких стальных кольца — 7 и 8, являющиеся клапанами. Верхнее кольцо 8 удерживается в по-

ложении закрытия буферными пружинами 3. Кольца эти отдельно изображены на рис. 6. При движении поршня 6 вниз кольцо 8 вследствие образующегося разряжения под поршнем и давления атмосферы (через выхлопную трубу 4) опускается и закрывает отверстия 2 в диске 9. Как только при движении поршня вниз давление воздуха в пространстве между ним и диском 9 будет меньше, чем в вакуумной трубе, воздух из последней, проходя отверстия 1, поднимает дисковый клапан 7 и выходит в цилиндр. При обратном ходе поршня благодаря сжатию воздуха над поршнем диск 7 закрывает отверстия 1, и воздух, преодолевая давление атмосферы и пружины, поднимает диск 8, выбрасывается наружу через выхлопную

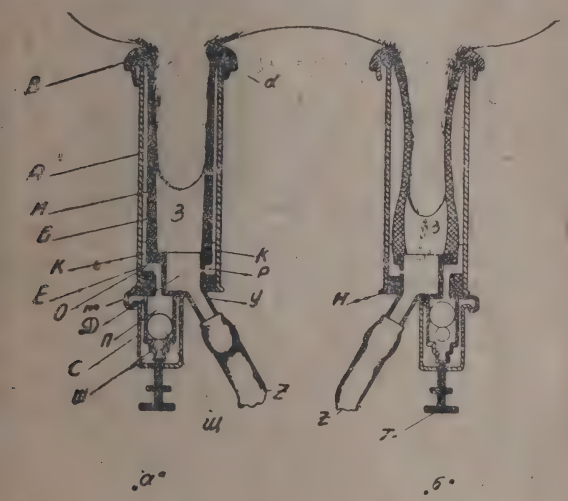


Рис. 7. Схема работы доильного стакана «Момент»

трубу. Таким образом разрежение достигает 38—42 см ртутного столба и регулируется предохранительным клапаном с грузом. 10 — заглушка для чистки, 13 — поршневые кольца.

Как показали испытания насоса животноводческой секцией института на непрерывную его работу в течение 10 часов в июле с. г., установка «Момент» вполне пригодна для ведения непрерывной дойки, в течение круглых суток. В качестве смазки следует употреблять смазочные масла Нефтесиндиката автол Т или автол М.

Для измерения степени разрежения

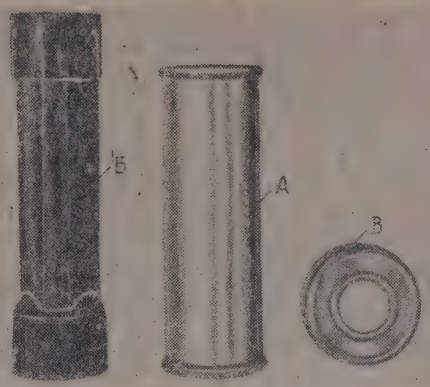


Рис. 8

воздуха в воздухопроводе ставятся вакуумметры по одному на каждую линию. Кроме того для регулирования степени вакуума в линии в сухом и свободном от пыли месте ставится предохранительный клапан, действие которого заключается в том, что в случае повышения вакуума в трубках, под давлением на-

Рис. 9

ружного воздуха поднимается особый клапан, который впускает наружный воздух в линию и тем самым понижает вакуум.

Прежде чем дать описание общей работы всей установки в целом, познакомимся с устройством и работой доильного стакана и его пульсатора.

Рис. 10

На рис. 7 в схематическом виде изображены два доильные стакана, надетые на соски коровы.

Здесь показаны два такта: а — такт остановки выделения молока и б — такт выделения молока.

Доильный стакан состоит из следующих частей: 1) алюминиевого корпуса А (рис. 7 и 8), 2) фасонной резиновой трубки Б (рис. 7 и 8), вставляемой в корпус и имеющей в средней своей части трехгранную форму (см. слева рис. 8), 3) алюминиевого или резинового манжета В, надеваемого на отогнутую часть резиновой трубки (рис. 7 и 8, справа), 4) пульсатора Д (рис. 7, а также 19, где пульсатор изображен в собранном виде с молочной трубкой).

Резиновая трубка Б имеет неравномерную толщину своих трехгранных стенок (рис. 7): внизу толще, а вверху тоньше. Кроме того она внизу в своей цилиндрической части имеет кольцеобразный канал Е, который соединяется тремя другими каналами К, с внутренним пространством М между металлическим корпусом и резиновой трубкой.

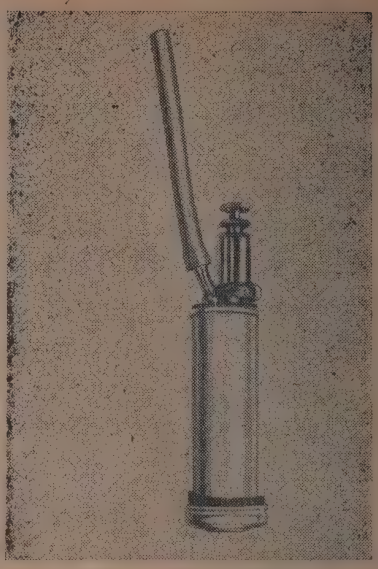


Рис. 11

Резиновая трубка Б вставляется в алюминиевый корпус А, вверху его отгибается и закрепляется алюминиевым манжетом, как показано на рис. 10. Пульсатор Д (рис. 7) вставляется снизу. На рис. 11 изображен доильный стакан с пульсатором в собранном виде.

Пульсатор Д состоит из следующих пяти частей:

1) корпуса пульсатора Н (рис. 7), имеющего неравномерную толщину стенок. В более толстой части его имеется канал О, помощью которого соединяется внутреннее пространство М с внутренним стаканом п, где помещаются два шарика. В тонкой стенке корпуса пульсатора имеется небольшое отверстие Р диаметром 1,5 мм, соединяющее внутреннюю часть корпуса с тем же промежуточным пространством М[1]. Корпус имеет также патрубок у, на который надевается молочная трубка;

2) внешнего стакана С, который помощью установительного винта Т и закраин прижимается к корпусу пульсатора, как видно на рис. 7;

3) внутреннего стакана п, где находится шаровой клапан Ш, закрываю-

[1] При сборке обратить внимание на то, чтобы малое отверстие *П* (рис. 7) в корпусе пульсатора приходилось бы приблизительно против середины канала резиновой трубки *Б*.

щий небольшое отверстие, соединенное с наружным воздухом через щель т;

4) упомянутого шарового клапана Ш;

5) шарика Щ, больших размеров, являющегося в качестве груза.

Действие доильного стакана состоит в следующем.

Резиновая трубка Z соединена с прозрачной вилкой, а от последней идет молочная трубка к крышке доильного ведра. От крышки кроме того отходит резиновая трубка к крану воздухопровода постоянного вакуума, создаваемого вакуум-насосом (рис. 2).

Благодаря вакууму 38—40 см ртутного столба надетый на сосок доильный стакан плотно присасывается к вымени коровы. Разрежение распространяется не только в пространстве З резиновой трубки, но и через малое отверстие Р по кольцеобразному каналу резиновой трубки и каналу К с внутренним пространством М между алюминиевым корпусом А и резиновой трубкой Б, а также по каналу О с внутренним стаканом П.

Как только разряжение в стакане П достигает таких пределов, что шаровой клапан Ш и сидящий на нем большой шар Щ не в состоянии преодолеть своим весом давление наружного воздуха, последний преподнимает их и врывается во внутренний стакан П и далее в пространство М через широкий канал О.

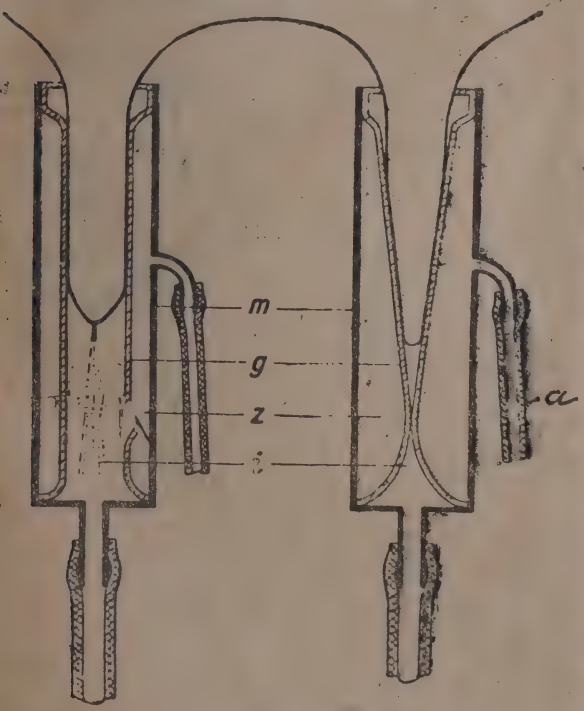


Рис. 12

Благодаря этому треугольная резиновая трубка Б сжимает сосок (см. положение б). При этом это сжатие распространяется постепенно сверху вниз благодаря тому, что стенки резиновой трубки Б тоньше вверху, чем внизу.

Вследствие такого сжатия соска посредине и одновременному действию вакуума пространства З происходит истечение молока из соска, которое по трубке Z стекает через вилку в доильное ведро.

После того как наружный воздух ворвался во внутренний цилиндр П, шарик-клапан Ш под действием груза Щ опускается на свое седло и прекращает впуск наружного воздуха. Тогда снова воздух из пространства М начинает отсасываться через малое отверстие Р. Наступает равновесие в давлении в пространстве М и З. Резиновая трубка выпрямляется и принимает положение а (рис. 7). Процесс отсасывания воздуха из пространства М продолжается, шаровой клапан снова поднимается, и процесс начинается сначала.

Здесь каждый пульсатор работает самостоятельно, и частота пульсаций зависит от многих причин. Нормальная частота пульсаций 100—140 в минуту.

В начале процесса доения при обильном выделении молока живое сечение молочной трубки суживается, отсасывание воздуха происходит медленнее, и число пульсаций благодаря этому замедляется. Наоборот, к концу дойки, когда по молочной трубке идет мало молока, отсасывание воздуха через малое отверстие Р происходит быстрее и число пульсаций увеличивается, что способствует более выстрому выдаиванию.

По той же причине тугодойные коровы доятся более энергично, а слабодойные медленнее. Быстрота дойки (число пульсаций или число тактов) зависит также от длины сосков. Длинные соски доятся скорее, так как пространство З меньше и процесс отсасывания ускоряется. Затем число темпов зависит от диаметра отверстия Р, степени засоренности отверстия шарового клапана Ш, неплотной

пригонки внутреннего стакана П к корпусу пульсатора.

Наконец число тактов замедляется, когда доильный стакан вверху у соска начинает пропускать наружный воздух. Все эти разнообразные причины делают работу пульсатора неравномерной, и число пульсаций колеблется в широких пределах, именно от 20 до 220 при холостой работе пульсатора. Необходимо здесь также отметить, что нормальное число пульсаций бывает от 100 до 140 при вакууме 38—40 см ртутного столба. При понижении вакуума оно замедляется, и при вакууме 35 см пульсатор уже не работает или работает с перебоем.

Интересно было проследить, что произойдет, если засорится клапанное отверстие под шариком Ш,— будет ли происходить при этом отсасывание молока? Ввиду разноречивых отзывов по этому поводу был произведен следующий опыт. У всех четырех стаканов воском закрывались отверстия, ведущие из внутренних цилиндров в каналы 0, благодаря чему прекращался доступ наружного воздуха в пространство М. При таких условиях доильный стакан приближался к конструкции аппаратов, работающих на принципе отсасывания, и обращался из двойного в одинарный.

Оказалось, что отсасывание молока происходило энергично и процесс дойки заканчивался через 5 минут. Таким образом подтверждалось замечание профессора Мартини, что иногда при остановившемся пульсаторе на такте отсасывания струя молока течет беспрерывно из соска.

В других системах доильных машин с двойным стаканом процесс доения совершается по другому принципу.

Разберем для сравнения работу двойного стакана «Альфа-Лаваль». Схема этой работы изображена на рис. 12. Здесь также резиновая трубка g окружена металлической оболочкой m. Однако здесь воздух внутреннего пространства z между металлической и резиновой трубками не соприкасается с воздухом пространства i постоянного вакуума, так как нет отверстия (см. отверстие Р, рис. 7) между этими частями. Сжатие внутренней резиновой трубки G происходит за счет так называемого пульсирующего вакуума, создаваемого особым пульсатором, назначение которого заключается в том, чтобы в боковой трубке а (рис. 12) получалось то давление атмосферного воздуха, то разряжение, т. е. пульсирующий вакуум. Число таких пульсаций бывает различно у разных систем — от 40 до 50 и выше.

Кроме того сжатие резиновой трубки G совершается иначе, чем в аппарате «Момент». Резиновая трубка здесь имеет одинаковую толщину стенок вверху и внизу, и поэтому сжатие трубки распространяется не сверху вниз, как у аппарата «Момент», а снизу вверх. Это вполне понятно, так как в нижней части стакана имеется разреженное пространство, сосок же расположен выше. Таким образом резина плотно сжимает сосок внизу и тем прекращает выделение молока.

Как только со следующим тактом в пространство Z наступит разрежение и установится равновесие в давлении в Z и i, резиновая трубка выпрямится, и наступит период отсасывания молока из соска (левое положение). В следующий момент снова происходит сжатие трубки G, прекращение выделения молока, и процесс повторяется.

Мы наблюдаем здесь принципиальное различие в работе резиновых трубок той и другой системы: в первой из них молоко вытекает в момент сдавливания соска и одновременного отсасывания вакуумной трубки, в другой — в момент только отсасывания. При этом в системе «Момент» работа индивидуальных пульсаторов происходит независимо друг от друга, и на число пульсаций в каждом стакане влияют разнообразные факторы, например засорение отверстия шарового клапана и малого отверстия Р, длина сосков, и пр. Все это ведет к тому, что число пульсаций может изменяться в больших пределах. Это обстоятельство не может не отражаться на самочувствии животного.

Для изучения влияния степени вакуума и изменения числа пульсаций при механической дойке разных систем на молочные железы с физиологической стороны и на здоровье коровы в настоящее время к испытаниям по механической дойке привлекаются физиологи и

ветеринары. Работа этих специалистов позволит произвести сравнение влияния в указанном отношении на организм животного разного способа доения и выбрать из них тот, который окажет наименьший вред на его здоровье.

Данные о весе составных частей доильных аппаратов «Момент» и ведра с крышкой, а также материале, из которого они сделаны, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование деталей	Вес (в граммах)	Количество деталей	Общий вес	Материал
Корпус доильного соска	102,4	4	409,6	Алюминий
Резиновый доильный сосок	132,0	4	528,0	Фасонная рез. трубка
Внешний стакан	73,5	4	293,0	Бронза
Внутренний стакан	51,4	4	205,6	»
Медный шарик (груз)	49,9	4	199,6	Медь
Медный шарик (клапан)	3,2	4	12,8	»
Корп с пульсатора	184,5	4	738,0	Бронза
Манжет	25,0	4	100,0	Алюминий
Упорный винт	21,5	4	86,0	Бронза
Контргайка	11,0	4	44,0	»
Распределительная вилка	24,2	1	24,2	Особый состав
Трубка к доильным соскам (короткая)	20,5	2	41,0	Резина
Трубка к доильным соскам (длинная)	29,0	2	58,0	»
Молочный рукав	214,2	1	214,2	»
Подводящий рукав	903,5	1	903,5	»
Доильное ведро	3800,0	1	3800,0	Алюминий
Крышка доильного ведра	1600,0	1	1600,0	»

Общий вес всего аппарата . . . . . 9 257 г
Вес ведра с крышкой, со всеми деталями на крышке . . . . . 5 400 г

Вес доильных стаканов вместе с пульсаторами, короткими резиновыми трубками, вилкой и половиной веса молочного шланга составляет 2,84 кг. Благодаря такому значительному весу частей, присасываемых к вымени коровы, требуется и значительный вакуум при этой установке.

Б. Работа установки

Порядок работы на скотном дворе при механической дойке зависит от той системы организации работ, которая принята в хозяйстве. Система же эта устанавливается в зависимости от числа коров в секции, числа доильных аппаратов, обслуживаемых одной дояркой, системы самих аппаратов, способов ухода за аппаратурой и других причин.

Не вдаваясь в настоящей статье в обсуждение вопросов установления системы организации работ электромеханической дойки на молочной ферме в зависимости от вышеуказанных причин, опишем здесь порядок работы на опытной ферме Скотовода с аппаратами «Момент» с подопытными коровами.

Перед началом каждой дойки, которая производится на ферме три раза в сутки: в 4 часа утра, в 12 часов дня и в 7 часов вечера, доярка приносит на скотный двор два доильных аппарата и одно запасное ведро к ним и два обыкновенных ведра. Одно с водой — для подмывания вымени, а одно пустое — для относки молока.

Затем доярка обмывает теплой водой вымя у нескольких коров и вытирает их чистым и сухим полотенцем.

После того пускают в ход мотор и насос, который создает разрежение в трубках. Степень разрежения устанавливается предохранительным клапаном. Как было уже сказано раньше, вакуум устанавливается 38—40 см ртутного столба.

Доярка ставит доильный аппарат с закрытой крышкой рядом с коровой. Далее доярка сдаивает руками первые струйки молока из каждого соска в особый сосуд и таким образом проверяет состояние вымени и доброкачественность молока (нет ли крови, свертков и пр.). Нужно иметь при этом в виду, что сдаивание первых струек молока вручную отнюдь нельзя производить на пол, так как первые струйки имеют большое число бактерий, которые, попав с молоком в подстилку, быстро размножаются в ней и при лежании коровы переходят на вымя ее. Молоко первых струек лучше всего совсем не употреблять и следует сливать в раковину.

Рис, 13

Затем доярка надевает воздушную резиновую трубку на ниппель вакуумной трубы, берет в левую руку доильные стаканы так, как показано на рис. 13, перегибает и зажимает резиновые трубки пальцами, чтобы не проходил воздух, открывает кран вакуумной трубы и надевает стаканы на соски, начиная с задних, имеющих более длинные трубки. Начало периода доения считают с того момента, как надет второй стакан (указание хронометражисту).

После того как доильный стакан надет на сосок коровы, внутреннее пространство 3 (рис. 7) разобщается от атмосферы и из него начинает отсасываться воздух. Атмосферным давлением стакан плотно прижимается к вымени и удерживается уже без всякой поддержки до конца дойки. При надевании стаканов следят за тем, чтобы соски не были перекручены. С момента присоса стакана тотчас начинает работать пульсатор (по причинам, подробно изложенным раньше), и начинает поступать молоко по молочной трубке. Момент надевания стаканов хорошо виден на рис. 14.

Часто можно наблюдать замедление или даже остановку работы пульсатора, что может произойти по следующим причинам:

1) от неправильной сборки доильного стакана или пульсатора,

2) вследствие засорения волосом, грязью и пр. отверстия шарового клапана или малого 0 (рис. 7) в корпусе пульсатора или прилипания шарового клапана к седлу от попавшей воды,

3) от прорыва воздуха через металлический манжет, что сопровождается характерным шумом.

Часто простого встряхивания пульсатора достаточно, чтобы он заработал. В противном случае надо внимательно просмотреть стакан и пульсатор и устранить неисправность.

Для контроля работы каждого доильного стакана служит прозрачная вилка, по которой видно, идет ли молоко от каждого соска. Кроме того на крышке ведра имеется смотровое стекло, по которому видно, как идет молоко в ведро.

Необходимо сказать, что умение правильно надеть стаканы на соски достигается после довольно длительных упражнений. Дело в том, что при надевании стаканов на соски неопытная доярка часто опускает левой рукой очень низко стаканы и касается ими подстилки, чем загрязняет их. Иногда при этом при плохо зажатых резиновых трубках прорывается воздух, увлекая в стакан частицы соломы, навоза и пр. Все это попадает в молоко и загрязняет его бактериями, так как в одном кубическом сантиметре навоза находится их сотни миллионов. Точно так же у неопытной доярки при надевании иногда отпадают доильные стаканы и падают на пол.

В таких случаях необходимо отнести их в промывочную и тщательно вычистить. При дойке животновод должен следить за тем, чтобы вакуум поддерживался на должной высоте и не спускался ниже 38 см, так как при 33—35 см пульсаторы перестают работать и стаканы отпадают.

После установки первого аппарата доярка таким же образом ставит второй под другую корову. Процесс механической дойки продолжается от 5 до 6 минут. За это время доярка успевает додоить руками уже выдоенных машинами коров и отнести молоко на цедилку. После того она подходит к аппарату и наблюдает по смотровому стеклу момент прекращения поступления молока в ведро.

Как только поступление молока прекратилось, доярка закрывает кран ва-

Рис. 14

куумной трубки, снимает стаканы с сосков и вешает их на ведро (рис. 15). Воздух по воздушной трубке проникает в ведро, доярка снимает с него крышку и перекладывает на запасное ведро; затем выливает молоко в принесенное пустое обыкновенное ведро и относит его на цедилку. После того несет аппарат к другой корове.

Додой происходит обыкновенно сейчас после снятия аппарата, надобность в нем вызывается следующими обстоятельствами:

1) необходимостью массажа вымени после механической дойки для возобновления нормальной циркуляции крови,

2) невыгодностью задерживать аппарат больше 5—7 минут под коровой, ибо целесообразнее использовать его на других коровах, имея в виду, что додой все равно нужно производить вручную,

3) необходимостью убедиться, действительно ли все молоко выдоено полностью, что лучше всего достигается ручным додоем.

Необходимость додоя подтверждается еще следующими соображениями. Давно было замечено, что молоко, выделяемое железой к концу удоя, содержит гораздо больше жира, чем в начале. Поэтому при неполном выдаивании хозяйство недополучает молока (особенно жира) и кроме того понижается работоспособность вымени.

Чтобы доказать, что процент содержания жира в молоке растет по мере выдаивания коровы, в хозяйстве Блауда (Чехия) было произведено у одной опытной коровы выдаивание каждого соска отдельно в 100-граммовые бутылки и количество жира исследовалось отдельно[1].

При этом оказалось:

Правый передний сосок		Содержание жира
Бутылка № 1 с	96 г молока	3,1%
» № 2 »	84 » »	3,0%
» № 3 »	90 » »	4,0%
» № 4 »	80 » »	4,1%
» № 5 »	8 » »	4,4%
» № 6 »	45 » »	5,7%

Левый задний сосок		Содержание жира
Бутылка № 1 с	86 г молока	2,5%
» № 2 »	87 » »	2,6%
» № 3 »	85 » »	2,8%
» № 4 »	78 » »	2,9%
» № 5 »	88 » »	6,8%
» № 6 »	78 » »	9,4%

Примерно такое же соотношение в двух других сосках.

Так как при опыте соски выдаивались не одновременно, а один за другим, а молочная железа подвергалась раздражению все время, то в цистернах уже выдоенных сосков накопилось еще молоко. Всего из 4 сосков было надоено 74 г с содержанием жира 7,1%. Таким образом было доказано, что по мере выдаивания содержание жира растет и последние порции значительно улучшают молоко. Если например отбросить последнюю порцию молока, то процент содержания жира для каждого отдельного соска будет в среднем 3,85; 3,77; 4,03 и 3,56%, а с последней порцией будет 4,03; 3,95; 4,40 и 4,49%. Среднее

[1] Отдельный оттиск журнала ВСТХО, изд. Дерувет, Берлин.

Рис. 15

содержание жира в молоке из четырех сосков без последней порции составит 3,83%, с последней порцией — 4,24%.

Что касается процента додоя по отношению ко всему удою (считая додой), то он составлял на ферме Скотовода в среднем для аппарата «Момент» 4,5%. Додой может доходить до 6—8%, если раньше снимать аппарат.

Необходимо заметить, что один опыт, произведенный в САСШ, показал следующую скорость доения доильными машинами по интервалам (система аппарата не указана):

Через 1 мин. выдаивается 24% от всего удоя молока
» 2 » » 48% » » » »
» 3 » » 71% » » » »
» 4 » » 80% » » » »
» 5 » » 88% » » » »
» 6 » » 94% » » » »
» 7 » » 96% » » » »

Таким образом через 7 минут в этом опыте аппарат дал 96% всего количества молока, и додой составил только 4%.

Чисто экономический подсчет показывает, что задерживать аппарат дольше 6 минут невыгодно, лучше увеличить ручной додой, тем более, что в последние минуты поступление молока при механической дойке ничтожно. Так, в аппарате «Момент» за 7-ю минуту поступает только 2%.

Что касается времени, затрачиваемого на весь процесс механической дойки, начиная с момента надевания шланга и кончая сменой ведра, то в одном случае хронометраж, произведенный животноводческой секцией института, показал следующее:

Таблица 2

Стадии механической дойки аппарата «Момент»	Время	
	Мин.	Сек.
Надевание шланга	— мин.	3 сек.
Взятие стаканов	— »	6 »
Открытие кранов	— »	2 »
Надевание стаканов	— »	12 »
Собственно доение	6 »	30 »
Закрытие крана	— »	2 »
Снятие стаканов	— »	4 »
	6 мин.	59 сек.

Таким образом весь процесс механической дойки на одну корову занимает в среднем около семи минут. Если прибавить сюда время на перемену ведра и перенос доильного аппарата от одной коровы к другой, в среднем 20—30 секунд, то весь промежуток времени механической дойки займет около 7,5 минуты. Время это можно уменьшить до 7 минут, сократив процесс собственной дойки до 6 минут, что, полагаем, вполне допустимо.

Что касается расхода электрической энергии на 100 литров молока при машинной дойке, то в опытах он колебался от 1 до 1,05 квт/ч на 100 литров молока при условии, если установка полностью использована, т. е. работают все аппараты. При уменьшении числа аппаратов расход энергии резко увеличивается, доходя до 2,0 квт/ч на 100 литров.

В. Уход за установкой

I. Обслуживание силовой части.

Приводим здесь в кратком виде описание ухода за установкой, составленное по данным фирмы с добавлениями, которые внесены на основании исследовательских работ.

1. Перед пуском вакуум-насос наполняется маслом до указанного в стеклах уровня. Смазка производится маслом Нефтесиндиката — автол Т или автол М. Характеристика масел[1]:

Данные	Автол Т	Автол М
Удельный вес при 15° С	0,895—0,920	0,890—0,920
Температура вспышки по Бренкену не ниже	220° С	205° С
Вязкость по Энглеру при 100° С	2,4—2,7	1,8—2,2
Содержание золы не более	0,05%	0,05%

Стоимость этих масел в розничной продаже 29 руб. и 26 руб. за 100 кг.

2. Заливка масла производится в зависимости от продолжительности работы насоса в течение суток. При работе

[1] Эти сорта масла дали хорошие результаты при испытании насоса.

в сутки 4—5 часов масленка заполняется один раз в неделю (около одного литра). Каждые три месяца производится промывка насоса, для чего старое масло предварительно спускается.

Обе боковые крышки в кожухе отвинчиваются и внутренность промывается керосином, затем крышки завинчиваются и наливается новое масло.

После часовой работы насоса головка цилиндра насоса нагревается до 85—90° С, и после того температура обыкновенно не повышается. Если насос отказывается работать, то крышка цилиндра и вентиляционная площадка отнимаются, а вентиляционное кольцо и вентиляционное гнездо тщательно вычищаются и промываются керосином.

При сборке обращать внимание на то, чтобы все части точно были установлены на прежнее место. Насос следует ставить в помещение, свободное от пыли.

Во избежание проникновения из воздухопровода сконденсированных паров молока и воды (обыкновенно сильно загрязненных) краны в коровнике для резиновых шланг к аппаратам следует ставить не горизонтально, а кверху под 45° к горизонтали. Еще лучше применить краны изогнутой формы подобно установке «Альфа-Лаваль».

Помещение силовой установки необходимо держать в чистоте и закрытым со стороны коровника.

II. Обслуживание доильного аппарата

1. Мотор пускается в ход. Доильные и осушительные краны запираются. Вакуумметр должен показывать 3 840 см.

2. Проверяют, хорошо ли притянут у пульсаторов установочным винтом средний цилиндр, где помещается шаровой клапан.

3. Ведро ставят вплотную к корове так, чтобы молочный рукав находился под брюхом коровы.

4. Надевают на ниппель крана трубопровода воздушный шланг.

5. Берут в левую руку стаканы и зажимают резиновые трубки так, чтобы не проник воздух через доильные стаканы.

6. Открывают кран воздухопровода, и крышка ведра прижимается ввиду образовавшегося разрежения в ведре.

7. Правой рукой надевают доильные стаканы (два длинных рукава присоединяются к средним наконечникам вилки и предназначены для обоих задних сосков. Оба коротких рукава — для передних сосков).

8. Как только замечено будет через смотровое стекло и вилку прекращение поступления молока, закрывают кран и снимаются стаканы.

9. Крышка с ведра снимается, перекладывается на запасное ведро, аппарат несут в правой руке к соседней корове и включают в работу.

10. Массируют и додаивают выдоенную ранее корову. После окончания доения открывают спускные краны в линии и вакуум-приемнике.

III. Чистка доильных аппаратов и трубопровода

При применении доильных машин было замечено, что необеззараженная молочная аппаратура и посуда являются одной из главных причин заражения бактериями свежего молока. Поэтому всякая часть аппарата, с которой приходит в соприкосновение молоко, может стать источником заражения, особенно это касается резиновых трубок, трудно поддающихся чистке. Одно из основных требований, пред'являемых к молоку,— это его сохранимость. Свертывание молока об'ясняется тем, что кислоты, соединяясь с минеральными солями молока, вытесняют казеин, входящий в состав молока. Тогда казеин осаждается в виде хлопьев.

Роль кислоты при свертывании могут исполнять бактерии. Деятельность бактерий, попавших в молоко, наступает не сразу, а только после так называемого инкубационного периода, который в зависимости от числа бактерий и температуры молока колеблется между 3—8 часами в теплом и 52—75 часами в молоке, охлажденном до 10° С.

Очагами бактерий являются: испражнения животных, навоз, пыль, частицы корма, плохо очищенная аппаратура, особенно резиновые части, грязные поло-

тенца, для вытирания вымени, грязные руки и одежда доильщиков.

Исследование молока, полученного на опытной ферме Скотовода и на Бутырском хуторе в Москве, показали большую загрязненность его бактериями (по сравнению даже с ручной дойкой) при обыкновенном способе ухода за аппаратами, т. е. промывке холодной и теплой водой с чисткой щетками. В таблице 3 приведены анализы молока за апрель с. г., полученного на ферме Скотовода при обычном способе ухода за аппаратурой.

Таблица 3

Число бактерий в 1 куб. сантиметре молока		
При ручной дойке	Аппарат «Альфа-Лаваль»	Аппарат «Момент»
19 900	93 000	189 500
13 000	60 000	483 000
34 500	26 500	146 000
4 400	23 200	156 000

Эта таблица наглядно показывает большую загрязненность молока при машинной дойке при неправильной постановке мытья аппаратуры и т. п. Эта загрязненность значительно выше против ручной дойки. Поэтому московскому отделению Микробиологического института было поручено выяснить очаги заражения молока и найти способы очистки аппаратуры.

Институтом были произведены многочисленные анализы молока и применялись разные способы стерилизации. Удовлетворительные результаты получились при промывке аппаратуры раствором хлорной извести разной концентрации.

Однако самые последние опыты показали, что лучшие результаты получаются при стерилизации горячей водой при температуре 85° С. При этом удалось снизить содержание бактерий в 1 куб. см молока до 1 000—15 000, т. е. до уровня, отвечающего требованиям получения вполне доброкачественного молока.

Опыты со стерилизацией аппаратуры другими способами продолжаются. В настоящее время может быть предложен следующий временный способ ухода за аппаратурой.

1. Тотчас после доения (чтобы молоко не успело присохнуть к стаканам) прогоняют через аппарат холодную воду в количестве 10—12 л, для чего в моечном отделении соединяют воздушный рукав с краном трубы постоянного вакуума, а доильные соски опускают в сосуд с холодной водой (рис. 16), следя за тем, чтобы пульсаторы не погружались в воду. Промывку ведут прерывчато, т. е. доильные стаканы то погружают в воду, то вынимают из воды, чтобы пропустить воздух. Благодаря этому резиновые части то сжимаются, то разжимаются, а частицы молока удаляются со стенок.

2. Далее пропускают горячую воду при температуре 85° С в количестве 10—12 л. В это время ершиком чистят сосковую трубку доильного стакана при снятом манжете.

При другом способе после промывки холодной водой пропускают 10—12 литров раствора хлорной извести крепостью около 0,125% (1,25 г хлорной извести на 1 л воды), что соответствует 100 мг активного хлора на 1 л воды.

Для того чтобы удалить запах хлорной извести, рекомендуется иметь кроме крепкого раствора (400 мг на 1 л) еще слабый раствор хлорной извести (около 2 мг на 1 л). Последний получают, разбавляя крепкий в 200 раз. Этот раствор пропускают через аппарат перед дойкой.

Еще лучше результаты получаются, если оставлять в крепком растворе отдельные части до следующей дойки.

При пользовании раствором хлорной извести необходимо сначала приготовить однопроцентный раствор, который следует хранить в герметически закупоренной посуде (стеклянная банка с притертой пробкой). При приготовлении этого раствора необходимо тщательно растереть комки.

Рабочий раствор готовится ежедневно из основного раствора. Известь для приготовления основного раствора должна содержать не менее 30—35% активного хлора.

3. Перед концом промывки пропустить на ½ минуты воздух для осушки.

4. После промывки отнимаются доильные стаканы с резиновыми шлангами и подвещиваются на крючки.

5. Ведра и крышки моются в горячей воде 85—90° без соды, ввиду окисления и потемнения алюминия при промывке содовым раствором.

6. Помимо обычной мойки необходимо не реже чем 1 раз в пятидневку подвергать аппаратуру стерилизации. Для этого нужно, разобрав аппарат, подвергнуть все его части тщательной механической чистке, пользуясь щетками и ершами, и промывать теплой водой.

После такой очистки все части, в особенности резиновые, необходимо класть на 30 минут в горячую воду с температурой 85° С без подогревания в дальнейшем или с температурой 70° С при поддержании этой температуры в течение 30 минут.

Замечено, что при температуре выше 85° С вода начинает вредно действовать на резину при продолжительном нахождении ее в воде (это относится к резине О на ферме Скотовода). Однако ниже 70° С воду не следует охлаждать, так как бактерии при этом не погибают. После этого аппараты собираются и вешаются, а ведра ставятся.

7. Один раз в десятидневку промывается каждая линия воздухопровода горячей водой, для чего открывается последний самый дальний край магистрали и пропускается не менее 12 л воды температурой 85° С. Помои спускаются через вакуум-баллон.

После промывки оставляют работать насос для просушки воздухопровода в течение 10 минут.

8. Пульсаторы остаются закрытыми и только через 10—15 дней открываются и каждый из них обтирается тщательно тряпкой, смоченной бензином, в особенности тщательно обтирается гнездо с шариками.

Необходимо сказать, что указанный способ ухода относится к тем аппаратам «Момент», которые завезены к нам из-за границы.

Те аппараты, которые изготовляются в настоящее время на наших заводах, будут отличаться от заграничных как по своей конструкции, так и материалу, из которого они будут сделаны, а потому и уход за ними немного изменится.

Рис. 16

Г. Недостатки установки «Момент».

Как показали последние испытания вакуум-насоса на Бутырском хуторе, насос оказался вполне пригодным для продолжительной работы (насос работал 10 часов непрерывно, наибольшая температура крышки цилиндра была 90° С, и он показал очень малый расход смазочного масла). Предположено лишь внести некоторые конструктивные изменения в крышке и увеличить диаметр выхлопной трубы.

Однако при всей своей несомненной простоте (наличие однопроводной системы, несложность и быстрая сборка доильного стакана с пульсатором, сравнительно небольшой вес (9,27 кг) всего аппарата с ведром, шлангами и пр. про-

тив например 12,44 кг для «Альфа-Лаваль») установка обладает следующими недостатками:

1. Высокий вакуум 38—40 см ртутного столба и большое число пульсаций, обыкновенно 120—140 и больше в минуту, способствовали, как показали наблюдения на Бутырском хуторе, в некоторых случаях отекам вымени и обострению мастита (подробности этих исследований, начавшихся с февраля месяца с. г., имеются в Союзсельэлектро).

Однако, по заявлению профессора Мышкина, производящего эти наблюдения, необходимо эти исследования продолжить и распространить их на другие системы доильных установок кроме «Момент», чтобы можно было сделать окончательное заключение о сравнительном влиянии этой системы на здоровье животного.

2. В силу особой конструкции пульсатора при этой системе во время доения происходит соприкосновение нижних слоев воздуха коровника с поступающим молоком в доильное ведро, чего нет во многих других системах. Между тем воздух коровника загрязнен пылью.

3. Крайне сложная конструкция фасонной резиновой трубки с внутренним каналом, в углах которых остаются частицы молока и грязи, трудно поддающимся чистке.

Кроме того такая трубка сложна в изготовлении.

4. Работа индивидуальных пульсаторов в разнобой с большим число пульсаций и притом нерегулируемая ведет к тому, что корова первое время стоит при дойке неспокойно и не сразу привыкает к этой системе; кроме того на число пульсаций влияют случайные причины.

5. Произведенные Микробиологическим институтом многочисленные анализы проб молока, полученных при машинной дойке аппаратом «Момент» и «Альфа-Лаваль», показывают, как правило большую загрязненность бактериями молока от аппарата «Момент».

Воздух скотного двора, а также присутствие или отсутствие обратного клапана повидимому не имеют значения на степень бактериальной загрязненности. Причины могут быть две:

1) сложная форма сосковой резины, в углах которой остаются частицы молока, трудно поддающихся устранению;

2) благодаря большому вакууму усиливается пенообразование, и пена поднимается в шлангах вплоть до вакуум-провода и стекает обратно в машину. Опыты продолжаются. Несомненно то, что краны вакуум-привода нужно ставить не горизонтально (как у фирмы «Момент», а под 45°, что в значительной мере гаранирует обратное попадание в доильное ведро жидкости из вакуум-провода.

В настоящее время в конструкцию доильной установки «Момент», выполняемой Пермским сепараторным заводом, вносятся некоторые улучшения на основании изучения работы установки. Первые опытные пять установок должны быть выпущены заводом в ноябре, 1 января — 100 и в начале 1932 г. — 1 000 штук.

В заключение нужно сказать, что необходимо усиление исследовательских работ по электромашинной дойке главным образом со стороны физиологической и ветеринарной для определения влияния аппарата «Момент» и других систем на молочные железы и здоровье животного, так как в этой области до сих пор почти ничего не сделано.

Работы эти крайне необходимы для создания наиболее совершенного типа советской доильной установки.

ИНОСТРАННЫЙ ОПЫТ

А. Альп

ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ТРАКТОРЕ[1]

В Италии еще сохранились в памяти газовые моторы, распространенные в местностях, где не было электрической энергии, которые обыкновенно работали на коксе.

Моторы, чрезвычайно прочные, обычно были стационарными, иногда применяли даже локомобили и расходовали 0,5 кг угля вместо 1 кг или меньше, чем требовала паровая машина для мощности в 1 л. с.

Война, которая наполнила рынок огромным количеством моторов на жидком горючем, менее громоздких и более быстроходных, заставила мало-по-малу исчезнуть газовые моторы.

Но большой недостаток керосина должен был в Италии повести к тому, чтобы попробовать применять местное топливо.

Уже десять лет назад приступили к изучению этого вопроса и оно продолжается активно во всех лабораториях политехнических учебных заведений, учебных лесных дачах на Силе и в Калабрии во время эксплоатации. Там уже много лет, делают контрольные опыты по перевозке пиленого леса на грузовиках с газогенераторами, работающими на древесном угле.

Утилизируют все остатки от распиловки. Потребление горючего известно: 1 300 кг угля, получаемого из этих остатков, равняется 1 л бензина. Обычно в продаже 1 кг угля стоит 50 сантимов, а 1 л бензина стоит 2 лиры. В этом же случае древесный уголь стоит конечно много дешевле.

Наиболее компетентные специалисты Высшего института земледелия и лесоводства во Флоренции также интересуются этим вопросом. Изучение вопроса продолжается в Италии с большим интересом вопреки противоречивым сообщениям из иностранного источника. В 1928 г. делались публичные опыты, при которых пользовались дорожными повозками. В 1929 г. устроили большой конкурс средств передвижения по дорогам и по воде для промышленных предприятий и земледельческих тракторов, работающих на самом разнообразном местном топливе. Конкурс устраивался Национальной ассоциацией по наблюдению за топливом, Национальным лесным комитетом и Итальянским туринг-клубом.

Я принял в этом конкурсе участие в качестве постоянного эксперта главным образом в отношении сельскохозяйственных тракторов, которые в Италии работают обычно на керосине.

Четыре машины двух моделей были представлены на конкурс: Фордзон и Павези. Из этих четырех машин две работали на жидкой нефти, добываемой в сицилианских складах, а две другие с газогенераторами на древесном угле. Следовательно можно было провести параллель между Фордзоном и Павези нефтяными и противопоставленными им такими же, работающими на «бедном» газе. Для опытов были отведены два участка, совершенно различные между собой: один был компактный с хорошим грунтом, другой с грязным грунтом и неудобный.

[1] Доклад, сделанный директором Миланского исследовательского института аграрной механики А. Альп на международном конгрессе с.-х. инженеров в августе 1930 г.

Надо также отметить разницу двух моделей: Фордзон — маленький трактор с американским мотором, распространен по всему свету, весит всего 1 200 кг с двумя рабочими (двигательными) колесами и мотором в 20 л. с.

Несмотря на то, что он является недостаточно мощным для многих работ, он хорошо принят в Италии благодаря дешевой цене и организации пунктов снабжения горючим и частями. Конструкторы только что выпустили новую более прочную модель, которая останется нормальною.

Трактор Павези сильно отличается от Фордзона, он совершенно своеобразной конструкции. У него два шкворня составленные из многих колен, все 4 колеса движущие (Р4); два из них могут быть приподняты стабильно по отношению к двум другим, которые таким образом могут продвигаться вперед по борозде. Его теперешний мотор в 40 л. с. военного типа (М) применяется равным образом в земледелии, с задержкой, т. е. с уменьшением передачи скорости на колеса. Его вес 3 300 кг.

Обе машины, работая на «бедном» газе, были снабжены итальянскими генераторами фирмы Скаглиа в Милане. Испытания производились к юго-западу от Милана. Специальная проверка нового мотора Павези производилась на фабрике; проверка Фордзона производилась уже много раз и для него необходим был только осмотр.

Характеристики горючего были следующие:

Нефть

Удельный вес при 15°	0,850—0,860
Точка воспламенения (на воздухе)	48°
Клейкость при 20°	1,8
Начало перегонки при	133°
Перегонка до 200°	23%
» » 250°	69%
» » 300°	85%
Сера	0,9%
Максимальная калорийность	10 923

Древесный уголь

Влажность	6,65%
Зольность	4,65%
Улетучивающиеся вещества кроме влажности)	10,59%
Углерод	78,08%
Сера	0,28%
Максимальная калорийность	6 901

Испытания на участке начались 6 мая. Участок № 1 представлял сырой и глинистый луг. Испытания динамометрическим заступом показали необходимость работы от 6 до 8 кг/м, чтобы вырыть 1 кв. дцм поверхности сверху донизу. Удельный вес 1 кв. дцм был в среднем 2 кг.

Благодаря сырой глине прилегание к железу было самое сильное. Инструменты, расположенные с большой тщательностью, имели в своем числе также два регистрирующих динамометра для тягового усилия от 3 000 до 4 000 кг.

Вот результаты, полученные у трактора Павези на нефти с двухкорпусным плугом:

Среднее усилие на крюке	1 550 кг (между 1 400 и 1 700)
Средняя мощность на крюке	21,7 л. с. (между 19,6 и 23,8)
Среднее ускорение	1,05 м в секунд.
Средняя глубина	24 м
Об'ем пройденного участка (в час).	1 080 кв. м
Усилие на 1 кв. дцм поперечного сечения	61,50 кг
Расходование нефти в час	12,30 »
Бензина для пуска в ход (в час)	0,081 »

Учитывая цены бензин повышает практически потребление нефти до 13,19 кг в час до 0,012 на 1 кв. м пройденного расстояния, или до 0,330 кг на 1 л. с.

Древесный уголь при газогенераторе Скаглиа на том же самом участке и с двухкорпусным плугом:

Среднее усилие на крюке	1 000 кг (между 800 и 1 200).
Мощность на крюке	11,16 л. с. (между 10,65 и 11,68)
Среднее ускорение	0,86 м в секунду
Средняя глубина	0.22
Об'ем пройденного участка (в час)	490 кв. м
Усилие на 1 кв. дцм поперечного сечения	63 кг
Потребление угля в час	13,50 »
» бензина для пуска в ход (в час)	0,028 кг

Если учесть цены, применение бензина повысило потребление угля до 13,657 кг в час, что соответствует 0,027 кг на 1 кв. м пройденного участка и на действительно развитую мощность (около 21) до 0,650 кг на 1 л. с.

Машины работали в тяжелых условиях сцепления из-за большой грязи, которая налипала на ободья колес и

тем самым уменьшала силу действия водосточного жолоба.

Оба трактора Фордзон не смогли вовсе производить работу на этом же самом участке благодаря условиям почвы. Они были переправлены на участок № 2, более сухой и компактный. Действительно, колея на 1 кв. м сверху донизу поднялась даже до 10,5 кг/м. Сцепление с железом было однако меньше, чем у плугов.

Вот результаты:

Фордзон на нефти с двухкорпусным плугом.

Среднее усилие на крюке	700 кг
Мощность на крюке	10,42 л. с.
Среднее ускорение в секунду	1,12 м
Средняя глубина	0,20 »
Об'ем площади, пройденной в 1 час	494 кв. м
Усилие на 1 кв дцм поперечного сечения	53,84 кг
Общее количество израсходованной нефти в 1 час	6,95 кг
Бензина для пуска в ход (в час)	0,032 »

Приняв в расчет соотношение цен, имеем:

Потребление общее нефти в час	7,10 »
На 1 кв. м. пройденного участка	0,0143 »
На 1 л. с. в час (20-силовый мотор)	0,355 »

Можно отметить уменьшение усилия на 1 кв. дцм поперечного сечения (53,84 кг) по отношению к опытам на участке № 1 (61,50—63), несмотря на повышение сопротивления в динамометрическом заступе. Это об'ясняется более толстым слоем травы (5 см), лучшим одновременным действием отдельных частей плуга и меньшим прилеганием железа.

Фордзон с газогенератором на древесном угле (на том же самом участке и с двухкорпусным плугом):

Среднее усилие на крюке	400 кг
Средняя мощность на крюке	3,75 л. с.
Среднее ускорение в секунду	0,70 м
Средняя глубина	0,15 »
Об'ем пройденного участка в час	108,50 кв. м
Усилие на 1 кв. дцм поперечного сечения	41 кг
Потребление угля в час	12,65 »
» бензина для пуска в ход в час	0,190 »

Приняв в расчет цены, имеем:

Потребление угля, включая сюда и бензин, в час	13,71 »
На 1 кв. м. пройденного участка	0,1265 »
На 1 л. с. в час 10-силовый мотор	1,375 »

Заметим новое уменьшение усилия, требуемого на 1 кв. м поперечного сечения, что об'ясняется уменьшением глубины колеи (15 см вместо 20), в то время как толщина слоя травы осталась в 5 см.

Принимая во внимание прекрасные условия прилегания, должны были произвести новый опыт с трактором Павези, который работал только на участке № 1 в неблагоприятных условиях.

Вот результаты с нефтью (плуг пяти корпусный, ширина захвата — 150 м).

Среднее усилие на крюке	1 525 кг
Мощность на крюке	29,1 л. с.
Среднее ускорение в секунду	1,43 м
Средняя глубина	0,19 »
Об'ем пройденного участка в час	1 290 кв. м
Усилие на 1 кв. дцм поперечного сечения	53,50 кг
Потребление нефти в час	11,345 »
Потребление бензина для пуска в ход (в час)	0,070 »

Приняв в расчет цены, общий расход нефти подымается в час до 11,683 кг.

Потребление нефти на 1 кв. м пройденной площади было 0,009 кг и на 1 л. с. в час достигло 0,334 кг (действительно развитая мотором энергия, т. е. 35 л. с. в среднем, чтобы сэкономить на поворотах, и более чем 40 л. с. во время работы в прямом смысле).

Мотор Павези дал следующие результаты:

Мощность 46,5 л. с., на бензине (0,280 кг на 1 л. с. в час; 1 480 оборотов).

Мощность 42 л. с., на нефти (0,325 кг на 1 л. с. в час; 1 435 оборотов).

Совокупность опытов испытания машин, очень точных наблюдений, сделанных над участком и над действием машин, привели нас к выводам, вполне согласным с другими результатами и с теорией, на основании которой мощность обыкновенных тракторных моторов понижается до 40—50%, когда она работает на газогенераторах.

Работа этих машин на нефти, которая по своим качествам очень приближается к керосину, употребляемому в моторизированной культуре в Италии, была также полезна и более экономна.

Мощность (в л. с.) — 3,75, другими словами, менее половины, почти что одна треть мощности, получаемой при жидком топливе (мощность 10,42 л. с.), хотя на том же самом участке и при прекрасных условиях прилегания. Этот

факт об'ясняется не только общим правилом о «бедных» газах при моторах с недостаточной компресссией для этих газов, но равным образом и увеличением в весе газогенератора (около 300 кг, которые прибавляются к 1 200 кг).

Это увеличение веса практически увеличивает помехи при работе на грязном участке, где машина врезается более глубоко. Результат действиттельно обманчивый. Совершенно иначе с Павези, который на «бедном» газе дал тяговое усилие на крюке немного более, чем в половину того, что он давал на нефти (11,6 л. с., против 21,7 л. с.).

Повышение в весе менее значительно (300 кг плюс 3 300 кг).

Это повышение в весе все еще относительно велико.

Цифры потребления угля также красноречивы:

Фордзон — 1,375 кг на 1 л. с. в моторе

Павези — 0,1265 кг на 1 кв. м при ходе
0,650 » » 1 л. с. в моторе
0,028 » » 1 кв. м при ходе

Нельзя упускать из виду, что трактор Павези работал на худшем участке при глубине в 0,22 м против 0,15 м Фордзона. Испытания с нефтью дали также разницу в потреблении, разницу всегда в пользу трактора Павези, хотя и не такую ощутительную, как при газе. Этот факт может рассматриваться в общей проблеме о лучшем коэфициенте полезного действия более мощных моторов. Строение трактора Павези, которое придает ему свойство большего сцепления, позволяет ему полезную отдачу на крюке до 73%, в то время как Фордзон достиг только своей обычной около 50% на том же самом участке, работая на нефти.

Нельзя сравнивать грузовики, которые дают лучшие результаты с «бедными» газами, и тракторы. В действительности для грузовиков требуется на большей части их пробега около половины всей мощности мотора, в то время как тракторы требуют полной нагрузки мотора, когда нужно тащить плуг.

Тем не менее древесный уголь может снизить стоимость работы, и его можно достать в местности, где есть леса, а нет керосина. Во многих деревенских местностях стоимость угля может быть ниже, чем в городе.

Приведенные выше соображения приводят к следующим выводам:

1) необходимо, чтобы опыты с газогенераторами для трактора продолжались в целях экономии расходов и для изыскания верного источника местного топлива;

2) чтобы опыты были ограничены моторами по крайней мере в 30 л. с., могущими всегда дать достаточную мощность на крюке, даже при бедном газе;

3) чтобы опыты продолжались с теми же самыми машинами, чтобы иметь возможность констатировать случайный износ благодаря пыли, золе и пр., которые могут проникнуть в цилиндры;

4) чтобы продолжалось изучение вопроса повышения компрессии без ущерба для безопасности добавочного действия на жидком горючем.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СВЕТ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ ЯЙЦЕНОСКОСТИ КУР[1]

Исследование, о котором идет речь в этом докладе, было предпринято с целью определения годового дохода как освещенных, так и неосвещенных партий молодых и старых кур.

Необходимые записи и опыты велись в течение 2 лет в промышленном масштабе над 460 выведенными в марте молодками белых леггорнов и 400 белыми годовалыми курами той же породы. Обнаружено, что при искусственном освещении стада увеличение кладки яиц было почти немедленным, независимо от возраста и состояния птиц, и во всех освещенных курятниках продукция с октября по февраль ежегодно существенно превышала таковую в неосвещенных помещениях.

Искусственное освещение курятников в осенние и зимние месяцы выравнило общую кривую кладки, повысив ее в осенние, зимние месяцы и понизив в

[1] Rural Electrification, апр. 1929.

течение весны и лета. Но по отношению к молодкам слегка повышенная годовая продукция появлялась во всех случаях применения искусственного света.

Большой запас кормов, потребленных птицами, вызвал прибавку роста и веса, а увеличение кладки выше нормы было достигнуто при относительно небольшой затрате на корма.

Доход от стад при искусственном свете в течение всего периода освещения во всех случаях значительно превосходил доход от стад, лишенных электрического света.

Наиболее продуктивные птицы давали наибольший доход при искусственном освещении.

Цена энергии была всегда незначительна по сравнению с усиленным доходом от зимней кладки.

Стоимость энергии обходилась на курицу меньше, чем $^2/_5$ яйца в месяц.

В тех областях фермерского птицеводства, где с успехом может быть применена электроэнергия, как например резка корнеплодов и соломы, рубка зеленых кормов, дробление пищи и костей, инкубация, брудинг, опрыскивание, просвечивание яиц (а также для освещения двора и помещений для кормов), тарифы везде гораздо ниже и расход на осветительную энергию значительно сокращен.

Результаты, достигнутые со стадом птиц среднего качества, показали, что электрическое освещение дает хороший прирост вложенному капиталу, затраченному на осветительное электрооборудование.

В конце доклада были сделаны следующие конкретные выводы.

1. Искусственное освещение служит действительным средством контроля в каждом стаде, тем не менее оно не в состоянии создать высоких производителей из птиц низкой породы или заменить правильный корм и уход.

2. Наиболее важным фактором при освещении следует признать физическое состояние птиц. Отнюдь не следует пользоваться искусственным светом для форсированного воздействия на кладку больных, слабых или нездоровых птиц.

Освещаемые птицы должны постоянно получать достаточное количество кормов для поддержания веса.

3. Для достижения наилучших результатов искусственного света требуются сортировка и размещение птиц сообразно с их возрастом, развитием и состоянием.

4. Применение света в умеренном количестве при кормлении птиц тяжелым зерном способствует увеличению их веса, а при подкармливании смесями с высоким содержанием протеина ускоряет полное развитие и стимулирует кладку яиц.

5. Для успеха электрического света необходимо регулярное его применение.

6. Применение искусственного света рекомендуется в течение 12—13 часов в день для молодок породистых выводков и от 13—14 часов для старых кур низких пород, предназначенных для форсированного корма и продажи.

7. Рано выведенных молодок освещение может предохранить от осенней или зимней линьки в течение первого года.

8. Усиленная продукция яиц ранней выводки может быть достигнута воздействием искусственного освещения на производителей в январе и феврале.

Выводок должен быть в хорошем состоянии, и для него желателен 2-месячный отдых. Надлежащее применение освещения не может повредить способности яиц к выводу.

9. Что касается силы освещения в помещении для кладки яиц, то на каждый квадратный фут площади пола допускается $^1/_2$ ватта мощности лампочки. Лампы подвешиваются с потолка на высоте 6 футов над уровнем пола на полпути от фасада дома до переднего края пометных досок. Расстояние между лампами рекомендуется 10 футов для помещений шириной 20 футов. Лампочки рекомендуются из внутримолочного стекла с куполообразными типа РЛМ или специально устроенными конусообразными рефлекторами. Необходимы также сигнальный звонок и стандартный выключатель с откидной головкой для включения света.

БИБЛИОГРАФИЯ

ПРОТИВ АНТИПАРТИЙНОЙ ХАЛТУРЫ

П. Воеводин. Электричество — важнейший рычаг в строительстве социалистического хозяйства. Изд. ВЭО, 1931 г.

Нет надобности распространяться о том, какое громадное значение имеет популяризация задач электрификации страны. Это значит по существу популяризировать одну из важнейших проблем технического перевооружения нашего народного хозяйства.

Наш книжный рынок крайне беден пока литературой по этому вопросу. Рецензируемая брошюра пытается восполнить этот пробел.

Задачей брошюры, как ее определяет автор, является «помочь желающему ориентироваться в элементарных сведениях, характеризующих сущность и основные задачи электрификации, и возбудить интерес к более углубленному ознакомлению и изучению всех задач и достижений нашей электрификации и электрохозяйства СССР» (стр. 10).

Надо прямо сказать, что эта книга является вредной, антипартийной халтурой, способной только дезориентировать в самых элементарных вопросах электрификации и линии партии вообще.

Нет возможности в рамках рецензии разобрать все оппортунистические, буржуазно-либеральные и просто безграмотные пошлости, которыми буквально кишит каждая страница текста автора (мы подчеркиваем — текста автора, ибо значительную долю брошюры составляют цитаты, занимающие в одном случае пять страниц подряд).

Точно так же нет возможности следить за ходом рассуждений автора, ибо по существу никакого хода рассуждений нет, а есть довольно бессвязное нагромождение цитат, не связанных между собою таблиц и неимеющих отношения ни к тому, ни к другому откровению самого автора.

Воеводин не ограничивается освещением задач электрификации и впротивовес марксизму-ленинизму выдвигает свою «философию истории».

Не угодно ли «новую» теорию классовой борьбы по Воеводину: «Жизнь человеческого общества полна всевозможными противоречиями. Эти противоречия вытекают, с одной стороны, из чисто естественных, окружающих человека условий природы, с другой стороны — из условий роста и развития самого человека, вечно стремящегося к устроению лучшей жизни на земле, из так называемых условий развития производительных сил человеческого общества» (стр. 40)[1].

Реакционная концепция общественной жизни как биологической борьбы, концепция, которая на капиталистическом Западе усиленно пропагандируется мракобесами типа Шпенглера, протаскивается на четырнадцатом году пролетарской революции в нашу печать автором-коммунистом, причем характерно, что, когда он подходит (только подходит) к марксистской терминологии (только терминологии), то такие понятия как производительные силы, он сопровождает добавлением «так называемые».

Взявшись трактовать об электрификации, т. Воеводин не смог обойти проблемы противоположности между городом и деревней и тут он вроде философов домарксова периода не ставит перед собой задачу «изменить мир», т. е. показать процесс уничтожения противоположности между городом и деревней, он пытается только «об'яснить мир», т. е. показать условия возникновения и сущность противоположности между городом и деревней.

Вот как эта проблема выглядит в интерпретации Воеводина: «Если до Октябрьской революции промышленность неизбежно вступала в постоянное и резкое столкновение с сельским хозяйством, то это зиждилось на основе взаимных противоречий между буржуазией и помещиками дореволюционной России.

В этом столкновении двух классов, эксплоатирующих широкие массы, равно терпели и рабочие и крестьяне. Государственная власть в лице царского правительства вечно колебалась в сторону защиты интересов то капиталистов, то помещиков» (стр. 24).

Чем это не «новая» теория надклассовости царского правительства, лавирующего между интересами разных классов? Чем это не «новая» теория обоснования противоположности между городом и деревней, теория куда более простая, чем рассуждения Маркса и Энгельса о частной собственности как основе противоречий между городом и деревней, выражение которого (противоречия) является «фактом концентрации (в городе) населения, орудий производства, капитала... потребностей. Между тем как в деревне мы наблюдаем диаметрально противоположный факт изолированности и обособления» (из работ Маркса и Энгельса о Фейербахе).

[1] Разрядка везде наша.— *И. А., А. Х.*

Переходя непосредственно к вопросу электрификации, Воеводин в духе всей своей работы дает «историю» вопроса.

История «общественной электрификации» излагается им так: «Известный богач Мальцев, желая однажды «угостить» своих гостей невиданным зрелищем, построил у себя в доме большую электрическую станцию и в самый разгар веселья и пиршества велел своим слугам осветить все свои аппартаменты электрическим светом; гости были ошеломлены неожиданностью и очарованы, как дикари, невиданным до того чудесным светом... Этот чуть ли не самый первый опыт электрификации в России, имевший место почти 50 лет тому назад, послужил толчком к зарождению идеи общественной электрификации».

Очевидно обывательские анекдоты являются единственным источником мудрости Воеводина.

Не сказав ничего вразумительного о путях электрификации нашей промышленности, сведя все дело электрификации к строительству станций, т. Воеводин под широковещательным аншлагом «поправка, внесенная жизнью в план электрификации», переходит к «анализу» электрификации сельского хозяйства.

Дело в том, что по Воеводину электрификация сельского хозяйства не включается в ленинский план электрификации, в план ГОЭЛРО, потому что по Воеводину «нужно было закрепить свою победу на более важных участках боевого фронта: перестраивать нашу промышленность, налаживать транспорт, поддержать изнемогавшие в борьбе и голоде наши города и рабочие населенные центры. И естественно, что на это время деревня была предоставлена самой себе не только в отношении какой бы то ни было электрификации, но и в более существенных ее нуждах. Мы тогда поступали по старой пословице: «не до жиру — быть бы живу»!».

А так как предоставленное самотеку крестьянство захотело переделаться на социалистический лад, то случилось чудо и... «впервые в истории России само трудовое крестьянство, втянутое в водоворот революции, выдвинуло совершенно новый фактор возрождения деревни, поднятия сельского хозяйства на основе индустриализации, на основе применения механической двигательной силы — электрификации деревни, переходящей к коллективизации».

Трудно придумать более лживую и злостную клевету на партию, как обвинение ее в политике самотека по отношению к крестьянству.

Надо окончательно растерять последние остатки партийности, чтобы отрицать руководство рабочего класса и его партии в деле социалистической переделки сельского хозяйства.

Надо быть законченным правым оппортунистом, чтобы до сих пор еще не понять элементарной истины марксизма-ленинизма о том, что мелкотоварное крестьянское хозяйство в порядке самотека могло пойти только по капиталистическому пути развития, ибо мелкотоварное хозяйство, не будучи капиталистическим хозяйством, «в своей основе однотипично с капиталистическим хозяйством, так как опирается на частную собственность на средства производства» (Сталин).

Надо умудриться абсолютно не понять ведущей роли социалистической индустрии в деле социалистической переделки сельского хозяйства, чтобы рассуждать на тему о том, что пока мы восстанавливали нашу промышленность «деревня была предоставлена самой себе».

Надо быть злостным клеветником, чтобы отрицать и «не заметить» героической борьбы с классовым врагом и его агентурой, которая была проведена под руководством нашей партии рабочего класса в союзе с середняком, опираясь на бедноту, за социалистические пути развития, за совхозы и колхозы.

Надо самым бессовестным образом исказить и выхолостить ленинский план электрификации и план ГОЭЛРО, чтобы утверждать, что электрификация сельского хозяйства не входит неотъемлемой составной частью в электрификацию всей страны, о чем Воеводин мог бы, кстати сказать, прочитать (если бы он был способен) в цитате из ленинской речи, приведенной у него на целых пяти страницах.

Надо ли доказывать, что все эти качества блестяще совместил в себе т. Воеводин.

Мы не будем останавливаться на том, что абсолютной глупостью является утверждение, будто на базе мелких и мельчайших станций (несомненно сыгравших кой-какую роль) партия повернула основные крестьянские массы на социалистический путь.

Мы оставляем в стороне такое откровение, будто основным мотивом электрификации сельского хозяйства является необходимость «давать дешевый однородный по виду и качеству и приемлемый для заграничных покупателей продукт нашего индустриализированного с льского хозяйства» и что поэтому необходимо «использовать все современные научные достижения и применить все средства современной экономики (?) и техники» (стр. 45).

В заключение нельзя не остановиться на последней главе брошюры, в которой т. Воеводин подводит итоги своего «труда», давая сопоставление СССР с капиталистическим миром. При этом он первым долгом указывает, что «рост производительных сил СССР, увеличивающиеся темпы развития нашего народного хозяйства несут новые противоречия».

Зачем понадобились Воеводину эти перлы из последнего контрреволюционного писания Троцкого, видно из дальнейшего.

Для сравнения СССР и капиталистического мира нужен критерий, и вот вместо марксистского классового критерия у Воеводина есть свой реакционно-буржуазный. Он пишет: «Чем выше уровень потребности человека, чем богаче страна, тем лучше живет рабочий» (стр. 50).

Понятно, что с таким критерием у Воеводина получается, что у них, за границей, все хорошо, у нас же, в СССР, все плохо.

Правда, там «относительное благополучие в повседневной жизни пролетариата в Америке (это пишется не забудьте, в период жесточай-

шего кризиса и наступления на рабочий класс!), крестьяне в Баварии или Швеции, фермеры в Канаде подвержены постоянной угрозе со стороны господствующего капитала». Но зато у нас по Воеводину: «мы пока еще нищие материально, бедны культурой, стеснены в развитии производственных сил нашей богатейшей естественными ресурсами страны» (стр. 50).

Правда, наше преимущество по Воеводину заключается в том, что мы «делимся в моменты всеобщей нужды последним куском», причем «на этом в сущности и зиждется у нас основа и крепость смычки города и деревни» (стр. 50).

Можно ли придумать еще более злостный лживый пасквиль на советскую действительность, пасквиль, который очень сродни буржуазным россказням о равенстве в нищете в СССР.

Впрочем даже эти рассуждения совершенно блекнут перед дальнейшими, буквально непонятными не только в устах партийца, но и просто советского гражданина рассуждениями. Давая безграмотную таблицу (в которой в одну кучу смешаны человеческая, животная и механическая энергия) энерговооруженности, он следующим образом комментирует эту таблицу: «Как видно из этих данных, наша страна больше всего основывает и ведет свое отсталое хозяйство при помощи почти исключительно живой (человеческой и животной) силы, т. е. другими словами «вымотывает последние жилы» из человека и рабочей скотины — лошади, вола, верблюда и буйвола, между тем как в других передовых странах для той же цели уже в значительной степени приспособлены механические силы мотора,— трактора, автомобиля и других двигателей» (стр. 52).

Чем не «новый» аргумент в пользу «принудительного труда» в СССР??

Если даже предположить, что Воеводин не имеет политической грамотности в об'еме политграмоты первой ступени (а это безусловно так) и что он поэтому не знает принципиальной разницы между капиталистической и социалистической системами, то все же оказывается непонятным, как можно в условиях гигантского под'ема и улучшения материально-культурного положения трудящихся в СССР, в условиях жесточайшего кризиса в капиталистической системе, с массовым обнищанием народных масс писать вещи, которые отвергают уже сейчас даже многие наши враги.

И уже совершенно непонятно, каким образом эта антипартийная халтура была допущена к печати, напечатана и распространяется.

Книгу безусловно необходимо из'ять и привлечь к партийной и советской ответственности всех «приложивших руку» к изданию этой брошюры.

И. Д. и А. Х.

ОБЗОР ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Фр. Дж. Уинк—Механизированный сепаратор
Electricity an the Farm № 6. 1931, p. 13

Автор приводит краткий, но исчерпывающий расчет расходов, по электросепарации молока, значительно более выгодной, чем вращение сепаратора вручную. Так например амортизация, содержание сепаратора и проценты на капитал составляют лишь 8,40 долларов в год, а стоимость электроэнергии для сепарации 50 тыс. фунтов молока из расчета 15 квтч. по 6 центов, равняется лишь 90 центам. Следовательно сепарация 50 тыс. фунтов молока, которая вручную потребовала бы 75 человеко-часов, с применением электромотора обойдется лишь в 9,30 доллара в год.

Экономичность электропривода в данном случае выявляется как в большом, так и в мелком хозяйстве, с той лишь разницей, что при большем масштабе работ соответственно понизятся производственные расходы.

Электрический плавающий насос (с 4 рис.)
Land maschinenmarkt № 24, 1931, S. 9

На 37-й передвижной выставке германского сельскохозяйственного общества в Ганновере демонстрировался «плавающий насос Хавига» («Hawig Schwimmpumpe») — весьма практичный и находящий себе применение для самых разнообразных целей. Этот насос может быть помещен в любой водоем или водохранилище — в колодец, пруд, озеро, бассейн и даже кадку с водой — и пускается в действие при включении в осветительную сеть. Здесь совершенно отпадает необходимость в сложных трубопроводах, монтаже насоса и пр.

Приведем краткий перечень областей применения этого прибора: поливка огорода, подача воды на скотный двор, откачивание воды из погребов и подвалов, подача навозной жижи для удобрения на поля, подача любых жидкостей с температурой не выше 50° С на высоту до 20 м, накачивание воды из колодцев и т. п.

Насос состоит из 4 частей: 1) поплавка — металлического сосуда, наполненного воздухом плотно запаянного и воздухо- и водонепроницаемого; 2) электромотора — типа универсального мотора, приводимого как от постоянного, так и переменного тока, при заказе которого необходимо указывать напряжение тока в сети. Мощность его 0,5 лош. сил при 6 800 оборотах в минуту. Мотор вращается на шарикоподшипниках и снабжен смазочными приспособлениями и прибором для охлаждения; 3) насос — центробежный с вертикальной осью, установленный непосредственно под поплавком и непосредственно приводимый от мотора; насос сделан из легкого металла, нержавеющего и устойчивого к воздействию кислот и щелочей. В нижней части он снабжен фильтром, через который предварительно фильтруется попадающая в него вода. Из насоса вода подается в рукав длиной до 100 м; скорость подачи до 180 л в минуту в зависимости от длины рукава и высоты струи; 4) изоляция — между мотором и насосом, для предотвращения попадания воды в мотор и поплавок. Для этой цели в цилиндре насоса имеется прокладка, находящаяся постоянно под уменьшенным давлением и стремящаяся следовательно к отсасыванию воздуха из мотора в насос, препятствуя таким образом проникновению в мотор воды. Когда насос выключен, прокладка испытывает обратное давление.

В дополнение ко всему вышеизложенному моторы снабжаются автоматическим выключателем, выключающим ток, как только насос начинает работать впустую, в водоеме, где нет притока воды.

Применение электроэнергии для мойки и сортировки плодов и овощей
Electricity an the Farm № 6, 1931, p. 52—55

Механизация мойки и сортировки плодов и овощей особенно важна, потому что работы эти приходятся на наиболее оживленный период осеннего сезона, когда ощущается недостаток рабочих рук. Поэтому применение в данной области электроэнергии представляется весьма рациональным.

Электросортировка уже некоторое время применяется и в Североамериканских штатах для сортировки яблок, персиков, груш, которые требуют бережного обращения, а также и картофеля. Затраты энергии при этом весьма небольшие и составляют примерно 0,50—0,93 квтч на 100 бушелей яблок и 1 квтч на 600—700 бушелей картофеля.

Мойка яблок перед упаковкой необходима, так как на них остается налет мышьяка после опрыскивания их для защиты от вредителей. Наилучшим средством для удаления этого налета, по данным Нью-йоркской с.-х. опытной станции, оказалось погружение их в раствор соляной кислоты, нагретый до 35° С. Для этой цели применяют чаны с мешалками, приводимыми в действие от электромоторов мощностью от 2—10 лош. сил для крупных установок и в 0,5 лош. силы для небольших ферм. Производственные расходы составляют, в зависимости

от пропускной способности установки, от 500—600 бушелей в день — соответственно 1,4—2,5 цента на бушель. Производственные расходы крупной моечной установки в Кентукки складывались из следующих статей (за весь рабочий период):

Стоимость кислоты, воды и пр.	206,37 долл.
» анализа	22,04 »
» электроэнергии	169,70 »
» рабсилы	250,00 »
Аммортизация	548,46 »
Всего	1 196,57 долл.

Всего было пропущено 50 203 бушелей яблок, что составляет следовательно 0,0258 долларов за бушель. Амортизация исчисляется в 30% стоимости установки. Средняя пропускная способность — 1 625 бушелей за 10-часовой рабочий день, причем крупных сортов можно было пропустить до 2 200 бушелей, а мелких — не более 1 500 бушелей в день.

Мойка овощей производится в корытах, где вращающиеся щетки соскабливают приставшую к овощам грязь. Применяются также стальные вращающиеся барабаны с эксцентричным приводом. Пропускная способность такого барабана — 60 бушелей в час при мощности мотора в 0,5—1 лош. сила.

Электромолотьба

Electricity an the Farm № 7, 1931, p. 5—10

По статистическим данным, в Североамериканских штатах за 1925 г. 25—30% всей электроэнергии, израсходованной с.-х. машинами, приходится на молотилки и на электросилосование. В области применения электроэнергии для молотьбы в САСШ проведена большая экспериментальная работа, в результате которой пришли к выводу, что наиболее рационально приводить молотилку от трех моторов различной мощности: 10 лош. сил — для привода цилиндра и грабель для соломы, 3 лош. сил — для веялки и 1,5 лош. силы — для вентилятора и аугера для зерна. Применение молотилки усовершенствованной конструкции на шарикоподшипниках снизило расход энергии на 11% по сравнению с машинами прежней конструкции. Так например молотилка размерами в 22×32 дюйма на шарикоподшипниках израсходовала в 1927 г. всего 11,9 квт, при пропускной способности в час 51—150 бушелей овса, 75—114 бушелей ячменя и 52—71 бушель озимой пшеницы. Электрокомпания Детройт-Эдиссон в результате ряда опытов установила, что 20—22-дюймовая молотилка может обслуживаться тремя 5-сильными моторами.

В дальнейшем установлено, что чем медленнее вращение веялки, тем меньше расход энергии при той же пропускной способности машины. Эти данные весьма ярко выявлены в следующих двух таблицах:

Результаты испытания машины на расход энергии

	Пшеница	Овес	Соя	Соя
Количество бушелей в час	48,8	88,9	42,0	36,2
Киловатт-часов на 100 бушелей	23,2	11,7	24,1	18,2
Средняя мощность мотора	12,4	11,4	11,1	7,2
Скорость вращения веялки (оборотов в минуту)	940	940	980	630

Расход электроэнергии при замедлении вращения веялки

	Пшеница			Овес			
Количество бушелей в час	56,8	74,5	57,1	156,5	157	149	120,6
Киловатт-час. на 100 бушелей	21,7	15,3	18,7	5,4	5,8	6,6	7,9
Средняя мощность мотора (в л. с.)	13,6	12,5	11,7	9,4	10,0	10,8	10,5
Скорость вращен. веялки (оборотов в минуту)	1020	840	755	785	695	695	695—615

Ллойд А. Р. Рентабельность перемола кормов на ферме

Electricity an the Farm, № 9, 1931, p. 21

Автор высчитал стоимость перемола на ферме по сравнению с расходами при перемоле на мельнице и вывел заключение, что стоимость оборудования (мотор, обдирка и жернова) составляет лишь на 32 доллара больше, чем расходы по перемолу кормов на мельнице за год, а следовательно оборудование себя окупает, и кроме того устраняется транспорт на мельницу.

В моторе мощностью в 5 лошадиных сил расход энергии учитывается счетчиком. На ферме в 50 голов скота, для которых необходимо перемолоть 2 200 бушелей зерна, из которого 700 бушелей (49 тыс. ф.) неободранного и 1 500 бушелей (84 тыс. ф.) ободранного.

Включая аммортизацию оборудования и стоимость энергии (12,9 доллара), расход по перемолу на ферме составляет 3,7 центов за 100 фунтов, в то время как цена за перемол 100 фунтов на мельнице составляет 15 центов. Если добавить сюда стоимость поездок на мельницу и обратно и оплату рабсилы, то общая сумма достигнет 298 долларов, стоимость же оборудования для перемола кормов на ферме всего равна 330 долларам.

Установка для поливки огорода и фруктового сада

Electricity an the Farm, July 1931

На основе практического опыта американские садоводы убедились в преимуществах не-

подвижной установки для поливки сада перед переносными приспособлениями. Затрата времени на поливку снижается при этом почти на половину; поливка производится регулярно, независимо от неровности местности; не повреждаются промежуточные посевы и увеличивается политая площадь на 1 рабочего.

Установка состоит из большого чана, насоса и мотора, смонтированных под навесом на неподвижном основании и расположенных у ближайшего водоема. Трубопровод состоит из главной линии с отводами, с кранами в соответствующих местах, к которым могут быть привинчены рукава для поливки. Трубы прокладываются предпочтительно под землей, но в последнее время распространена также и воздушная проводка, на некоторой высоте от земли.

Уже в 1927 г. такими установками было снабжено 50% крупных фруктовых садов в районе Вашингтона. Первоначальные затраты на оборудование невелики и, как показывает опыт, окупаются в первые 2—3 года работы. Исчерпывающие сведения по этому вопросу можно найти в специальном бюллетене, выпущенном Вашингтонской с.-х. опытной станцией.

Электробрудеры для разведения дичи
Electricity an the Farm, July 1931, p. 18

Питомник для разведения фазанов в Калифорнии оборудован электробрудерами, в которых цыплята проводят первые шесть недель жизни.

Брудеры (на 20—22 цыпленка каждый) состоят из корпуса, сделанного из гальванизированного железа, имеют диаметр у основания в 20 дюймов и высоту в 15 дюймов и устанавливаются на ножках на высоте в 5 дюймов от земли. Нагревательное приспособление подвешено на крючке в верхушке корпуса. Обогрев производится током напряжением в 100 вольт, проходящим к конусу по двум проводам и пропускаемым через рифленый термостат, регулируемый выключателем, расположенным снаружи конуса.

Вначале в конусах были установлены 75-ваттные элементы, которые оказались недостаточными и были заменены 150-ваттными.

Брудеры помещались в специальных ящиках с односкатной кровлей, к которым присоединяли помещение для выгула цыплят, закрытое со всех сторон сеткой, с вынимающимся дном для чистки.

В первые несколько дней цыплят ночью не выпускают из-под брудера, и смертность сводится к ничтожному проценту.

Ферма оборудована 25 брудерами общей емкостью на 550 цыплят.

Облучение яиц ультрафиолетовыми лучами
Eggs, 22/XII 1931, p. 56

Были поставлены опыты по облучению трех партий яиц, помещенных в инкубатор. В каждую партию были включены яйца от одних кур. Продолжительность облучения от 1 до 20 минут на расстоянии 60 см. Первое облучение производилось до закладки яиц в инкубатор, второе — через три дня. Затем облучение повторялось ежедневно в течение 16 дней.

Яйца были просмотрены на 7-й и 17-й день.

Наилучшие результаты дало 15-минутное облучение. Цыплята, вышедшие из облученных яиц, оказались гораздо более крепкими и жизнеспособными по сравнению с необлученными. Процент смертности среди первых колебался в пределах от 0 до 20,8%, а среди вторых — от 7,7 до 57,8%. Кроме того процент удачно вылупившихся цыплят из облученных яиц на 18% выше, чем из необлученных. В весе же цыплят разницы не наблюдалось.

Влияние ультрафиолетовых лучей на носкость кур
Eggs, № 12, 1931, p. 194—195

В статье приведена сводка четырехлетней исследовательской работы по изучению влияния облучения кур на их носкость и общее развитие.

Были изучены три партии одинаковых кур, находящихся в равных условиях, причем первую облучали ртутной лампой ежедневно в продолжение 3 минут на расстоянии 3 футов, вторую — дуговой угольной лампой (сента) в течение 6 часов ежедневно, а третья партия была контрольной.

Из результатов видно, что куры контрольной партии теряли в весе, поглощали меньше корма и снесенные ими яйца были по весу и размерам меньше, чем у облученных кур.

Наибольший прирост в весе и увеличение носкости дает облучение ртутной лампой и несколько меньший — дуговой.

Производилось также сравнение влияния подкармливания кур рыбьим жиром в количестве до 2% общего веса корма, которое дало почти одинаковые результаты с облучением ртутной лампой, но стоило значительно дешевле.

Рассмотрев имеющиеся цифровые данные, автор в конечных выводах отдает предпочтение подкармливанию рыбьим жиром как более простому и дешевому способу повысить доходность птицеводного хозяйства.

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В ЖУРНАЛЕ В 1931 ГОДУ

Стр.

№ 1

Письмо В. И. Ленина тов. Г. М. Кржижановскому 5
Письмо тов Сталина Ленину 6
От редакции 7
Г. М. Кржижановский — К десятилетию плана Гоэлро 15
А. Ханковский — Ленин и планы Гоэлро . 19
Арт. Шлихтер — Гоэлро и задачи электрификации сельского хозяйства 30
С. Ужанский — Тракторизация и электрификация 40
К предстоящей Всесоюзной конференции по электрификации сельского хозяйства 46

№ 2

Г. Стрельцов — Семь лет без Ленина . . . 5
Г. М. Кржижановский — К десятилетию плана Гоэлро 10
И. Дубинский, С. Ужанский — Против оппортунистического понимания задач технической реконструкции 19
Арт. Шлихтер Контрольные цифры развития сельского хозяйства на 1931 г. и электрификации сельского хозяйства . . 25
Инж. С. Смирнов — Электропахота . . . 30
Инж. И. Перельман — Электрификация хлопковых районов 39
Инж. Н. Аронович — Днепровские электросельскомбинаты 47
Использовать районные электрические станции для нужд сельского хозяйства (графики МОГЭС) 54

Иностранный опыт

Р. Б. Мэттьюс — Электричество в молочном хозяйстве 56
Применение электрической энергии к мелиорации и агрикультуре в Италии (доклад на мировом энергетическом конгрессе в Берлине, 1930 г.) 63
Из доклада шведских делегатов (электрификация садов и парников, сушка и проветривание зерновых, орошение) 74

Критика и библиография

Я. Никулихин — В. З. Есин. Сельскохозяйственная электрификация 77
Письмо в редакцию 80

№ 3

Передовая — Второй большевистский весенний сев 3
А. Ханковский — Оппортунистическое извращение директив партии в вопросах планирования электрификации сельского хозяйства 9
И. Лаптев — Социальная природа колхозов 18

Стр.

С. Мацкевич — Энергоресурсы и энергетика сельского хозяйства (заметки к выработке генплана) 26
Инж. Г. Захаренко — Результаты испытания доильной установки системы «Момент» 31
Инж. Б. Протопопов — Электростанции и культура под стеклом 42
Инж. С. Смирнов — Система канатной тяги при электропахоте 47
Проф. Амираджаби — Электротрактор . . 58
Проф. А. Дит булидзе — Электротрактор . 60
Использовать районные электрические станции для нужд сельского хозяйства . . . 64

Иностранный опыт

Р. Б. Мэттьюс — Электрокультура и светокультура 66
Электрическая установка для уничтожения насекомых-вредителей 80

Критика и библиография

С. Артеев — А. Ханковский. К победе социализма в сельском хозяйстве 82

№ 4

Г. Ломов — Об электрификации сельского хозяйства 3
И. Дубинский — Основные задачи Всесоюзной конференции по электрификации сельского хозяйства 7
А. Ханковский — Об Урало-кузнецком комбинате 17
Е. Рудакова — К вопросу об энергетике сельского хозяйства 24
И. Геронимус — О советском производстве электрооборудования для сельского хозяйства 29
Проф. А. Чижевский — Проблема ионификации животноводческих помещений в совхозах 33
Инж. Н. Аронович — Больше ясности в проблеме электропахоты 44
Инж. А. Краснов — Использование отбросного тепла электростанций для нужд сельского хозяйства 53
Инж. И. Перельман — Электродренаж с помощью глубоких колодезных насосов на оросительных каналах 61
Инж. Е. Левин — Электромолотьба 66
Инж. Р. Гельман — К вопросу об электрификации птицесовхозов 69

Иностранный опыт

Арт. Шлихтер — Несколько замечаний о капиталистической электрификации сельского хозяйства 73
Д. В. Кэбль — Положение научных исследований по электрификации ферм . . . 79
Ветросиловые установки Сименс-Шукерт . 88

Стр.

Библиография
И. Д. — Ленин об электрификации 92

№ 5

Передовая — Животноводческая проблема 3
И. Дубинский—Узловые вопросы механизац и животнов дческих совхозов . . . 7
Ю. Ларин—Машинно-электрические станции 13
Проф. А. Чижевский—Опыт ионификации промышленного птичника 17
Инж. Д Чукаев—Электрические запарные котлы для сельского хозяйства 20
Инж. И. Ананьев—Ветросиловые двигатели 29
В. Вадимов—К вопросу о применении ультрафиолетовых облучений в птицеводстве 36
Инж. С. Смирнов — Результаты опытов электропахоты 1930 года 46
А. Шаров—Работа газогенераторных двигателей 53

Иностранный опыт
Мартини—Механическая дойка 56
Доильный конвейер 66
Котел для варки пищи скоту 67

Библиография
И. Перельман — Ф. Б. Нельсон-Скорняков. Дренаж при помощи глубоких колодезных насосов 69
Обзор иностранной литературы 70

№ 6

Г. Ломов—Энергетика и ее ведущая роль в развитии народного хозяйства . . . 3
А. Гайстер—Электрификация сельского хозяйства и перспективы с.-х. производства СССР 12
Л. Зальцман—Проблема электрификации крупных молочных совхозов 18
Ф. Попов — Больше внимания электрификации птицеводства 25
В. Вадимов—К вопросу о действии ультрафиолетового облучения в сравнении с действием рыбьего жира на растущий организм 29
Инж. Н. Голованов — К вопросу о явлениях упругости троса при работе электропахотных машин 37
Н. Кузнецов — О конструкции советской доильной машины 42
Инж. А. Лаврентьев—К вопросу об электромеханическом оборудовании насосных станций для водоснабжения крупных совхозов 48
Инж. Б. Протопопов—К вопросу об электрификации внутрисовхозного транспорта 58

Иностранный опыт
Л. Рефсталь — Электрическое нагревание почвы 64
Новая система дойки 70

Библиография
В. Есин—По поводу рецензии тов. Я. Никулихина на книгу В. Есина «Электрификация сельского хозяйства» 72
Я. Никулихин—О выкрутасах и колебаниях тов. Есина 74
Обзор иностранной литературы 77

Стр.

№ 7

Пленум ЦК об итогах сева и задачах уборки 3
Акад. А. Иоффе — Электрические проблемы, выдвигаемые современной наукой . 9
И. Геронимус—К вопросу о МЭСах . . . 19
В. Есин—Электрификация животноводства 22
Проф. М. Евреинов—Искусственная сушка сена по советским опытам 30
А. Цекулина — Электрообогрев почвы . . 46
Инж. Г. Шехалевич — Некоторые данные по электрификации птицеводства 52
Ю. Скобельцын, А. Родионов—Электрическое освещение в скотных дворах . . 58

Иностранный опыт
Нейберт—Электрический подогрев почвы в парнике 68
Электрические парники 73

Библиография:
И. А.—Десять лет Гоэлро 76
Обзор иностранной литературы 78

№ 8

Передовая—Взяться наконец за выполнение директив партии 3
Ф. Незнамов — Борьба на два фронта и электрификация 9
Н. Фельдман—О механизации технических культур 18
И. Никишин и А. Бондаренко—Электропахота 26
Проф. В. Ильченко—Электрические методы силосования кормов 39
Е. Корольков — Энергетические ресурсы для обогрева культивационных помещений (парников и теплиц) 48

Иностранный опыт
Инж. Ф. Мэрц — Молочные заводы и электрическое хозяйство 93
Бланшар — Электродойка 74

Библиография
Обзор иностранной литературы 78

№ 9—10

В. Милютин—Уничтожение противоположности между городом и деревней . . . 3
И. Дубинский — Узловые вопросы электрификации сельского хозяйства во второй пятилетке (Стенограмма доклада и прения) 12

Выступления по докладу:
Протопопов (25), Савостьянов (28); Материкин (31), Мицкевич (33), Перельман (35), Лебедев (39), Геронимус (41), Евреинов (46).

М. Евреинов — Электрический привод в процессе реконструкции сельского хозяйства и сельхозмашин 48
В. Вадимов—Влияние ультрафиолетового облучения на уменьшение отходов у больных циплят 60
В. Саво тьянов — Из практики молочных ферм Америки 68

Стр.

К. Четыркин—Зонтичные одиночные брудеры с электрическим обогревом . . . 80
Е. Годин—Результаты хозяйственной электропахоты в колхозе «Коминтерн» . . . 90

Иностранный отдел

Новейшие молочные с электрическими приводами 96
Г. Эдгольм—Электрическое силосование с технической точки зрения 108
Обзор иностранной литературы 126

Библиография

Б. Петров—Как журнал «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства» борется за линию партии в электрификации земледелия 127

№ 11

XIV годовщина Октября 3
С. Ужанский—Боевые задачи социалистического животноводства 8
И. Геронимус—Перспективы электрификации сельского хозяйства в 1932 году . . 12
Проф. Н. Аганин — Явление образования дождя из облаков 18
Б. Прототопов—Общие ориентировочные положения для проектирования теплиц . 25
М. Хаеш — Дождевание и использование электроэнергии 32
Д. Фишбейн, А. Попов — Опыты электросилосования в хозяйственных условиях 42
Н. Аронович—Достоинства и недостатки конструкции электропахотной лебедки «Сименс-Шуккерт» 46

Иностранный опыт

В. Фриц—Состояние техники в строительстве доильных машин 58
Облучение молока 65
Г. Бюггельн—Океаны как источники энергии для производства электричества . . 66
В. Лайон — электрический брудер 73

Библиография

И. Д. Против оппортунистической путаницы (материалы к 1-й Всесоюзной конференции по электрификации сельского хозяйства) 75

Стр.

Обзор иностранной литературы

№ 12 — декабрь

Передов я—Боевая задача 3
Н. Вагранский — Контрольные цифры электрификации на 1932 год 6
Я. Никулихин — Роль электрификации в борьбе за качественные показатели в социалистиче ком земледелии 20

Из работ всесоюзной конференции по борьбе с засухой

Об искусственном осаждении дождя

Выступления: Б. Б. Кажинского, проф. В Н. Оболенского, Я. О. Светлова, Т. Г. Яворского, В. Г. Корнева, И. И. Крамалея 26
Проф. В. Ильченко — Диспетчерский надзор в электрифицированном сельском хозяйстве . . . . . .
Н. Пафенов — Электри ческое силосование сочных кормов, древесных веток, соломы
В. Куньщиков — Доильная установка «Момент» 49

Иностранный опыт

А. Альп — Газогенераторы на сельскохозяйственном тракторе 84
Электрический свет для усиления яйценоски кур 84

Библиография

И. Д., А. Х. — П. Воеводин — «Электрификация — важнейший рычаг в строительстве социалисти ческого хозяйства» (к 10-летию плана ГОЭЛРО) 86
Обзор иностранной литературы 89
Указатель статей, помещенных в журнале в 1931 году 92

От редакции

В № 11 нашего журнала по недосмотру редакции был помещен крайне неряшливый перевод В. Фрица «Состояние техники в строительстве доильных машин», сделанный Н. Леонгардом. Ввиду большого количества ошибок, допущенных в переводе, в одном из ближайших номеров будет напечатан новый перевод статьи В. Фрица.

РЕДКОЛЛЕГИЯ: Геронимус И., Дубинский И. (отв. ред.), Е реинов М., Кржижановский Г. М., Ло ов Г. И., Никулихин Я., Сав стьянов В., Ужанский С., Ханковский А., Шлихтер Арт.

ИЗДАТЕЛЬ СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ Техн. оформл. Ю. Розен

Уполномоч. Главлита Б—13773 Заказ № 1592 Тираж 6.000+140

18-я типография УПП ОГИЗа, Москва, Варгунихина гора, 8.

АНКЕТА

редакции журнала «Электрификация сельского хозяйства»

ВОПРОСЫ	ОТВЕТЫ
1. Фамилия, имя, отчество	
2. Где работаете	
3. Являетесь ли постоянным читателем журнала	
4. Какие недочеты имеются в журнале	
5. Какие отделы считаете вы необходимым организовать в журнале	
6. Какие актуальные вопросы следует осветить в журнале	
7. Можете ли сотрудничать и по каким вопросам	
8. Другие ваши замечания	

(Линия отреза)

МОСКВА

Волхонка, 18. Комакадемия, Аграрный институт.

Редакция журнала
«Электрификация сельского хозяйства».

В 1932 ГОДУ ВСЕ ПОДПИСЧИКИ ДОЛЖНЫ И БУДУТ ПОЛУЧАТЬ С.-Х. ЖУРНАЛЫ АККУРАТНО И СВОЕВРЕМЕННО

КО ВСЕМ ЧИТАТЕЛЯМ С.-Х. ЖУРНАЛОВ

ПОДПИСЧИК, ТРЕБУЙ СВОЕВРЕМЕННОЙ ДОСТАВКИ ВЫПИСЫВАЕМЫХ ТОБОЙ ЖУРНАЛОВ

С.-х. журналы, в которых освещаются важнейшие вопросы сельскохозяйственной политики, должны своевременно доставляться подписчикам. Журнал, опоздавший к читателю, теряет свое значение мощного орудия в борьбе за социалистическую реконструкцию сельского хозяйства.

Сельколхозгиз с июля с. г. перевел издание с.-х. журналов на конвейерную систему, которая полностью обеспечивает своевременный выход журнала из печати.

Однако после выхода из типографии по пути к читателю журнал встречает еще не мало препятствий как в деле экспедирования, так и в отношении доставки.

С таким положением надо покончить. Наркомпочтель и Книгоцентр сейчас включаются в конвейер и обязуются по линии экспедирования и доставки работать с такой же четкостью, как работают редакции и типографии по линии производства и выпуска с.-х. журналов.

Сам читатель должен установить контроль за своевременной доставкой ему выписываемого журнала.

Дата выхода каждого журнала (системы Сельколхозгиза) из производства печатается на второй странице обложки журнала. Если журнал доходит до читателя с опозданием, читатель должен немедленно потребовать об'яснение причин этого у заведующего местным почтовым предприятием. Ссылаясь на дату выхода журнала из печати, надо требовать от аппарата почты аккуратной и своевременной доставки журнала в соответствии с контрольными сроками продвижения почты, которые вывешены в каждом почтовом предприятии.

Если читатель этим путем не добьется улучшения работы местного почтового аппарата, он должен обратиться в бюро жалоб Наркомпочтеля (Москва, Мясницкая, 26) с требованием расследования выявленных им недочетов, указав конкретные факты неаккуратной или несвоевременной доставки с.-х. журналов, а также и конкретных виновников плохой работы.

Превратим с.-х. периодику в остро отточенное орудие социалистической реконструкции сельского хозяйства!

Поставим под контроль масс продвижение журналов к читателю!

Подписчик, требуй своевременной доставки выписываемых тобой с.-х. журналов!

Москва, 10/X—1931 г. СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ, НАРКОМПОЧТЕЛЬ, КНИГОЦЕНТР.

Цена 50 коп.

ОГИЗ = СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

Открыта подписка на 1932 год

НА ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ЖУРНАЛЫ

по всем отраслям сельского хозяйства и колхозного строительства

НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА	Периодичность в год	ПОДПИСНАЯ ПЛАТА год р. к.	6 мес. р. к.	3 мес. р. к.	Цена отдельного номера р. к.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МАССОВЫЕ ЖУРНАЛЫ					
На аграрном фронте	12	12 —	6 —	3 —	1 20
Социалистическая реконструкция сельского хозяйства	12	12 —	6 —	3 —	1 20
Коллективист	24	5 —	2 50	1 25	— 25
Ударники полей	24	4 —	2 —	1 —	— 20
Сельскохозяйственная книга	12	3 —	1 50	— 75	— 30
ЖУРНАЛЫ ПО ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА					
Техника социалистического земледелия	12	5 —	2 50	1 25	— 50
Машина в деревне	24	5 —	2 50	1 25	— 25
На стройке МТС	12	5 —	2 50	1 25	— 50
Механизация социалистического сельского хозяйства	12	6 —	3 —	1 50	— 60
Электрификация сельского хозяйства	12	5 —	2 50	1 25	— 50
Сельскохозяйственная постройка	12	5 —	2 50	1 25	— 50
Мелиорация и торф	12	8 —	4 —	2 —	— 80
На защиту социалистического урожая	24	4 —	2 —	1 —	— 20
Социалистическая зерновая фабрика	24	6 —	3 —	1 50	— 30
ЖИВОТНОВОДЧЕСКИЕ ЖУРНАЛЫ					
Проблемы животноводства	12	10 —	5 —	2 50	1 —
Свиноводство	24	4 —	2 —	1 —	— 20
Скотоводство	12	6 —	3 —	1 50	— 60
Овцеводство	12	5 —	2 50	1 25	— 50
Советское птицеводство	12	5 —	2 50	1 25	— 50
Коневодство и конноазводство	12	7 —	3 50	1 75	— 70
Социалистическое кролиководство	12	4 —	2 —	1 —	— 40
Молочное хозяйство	24	5 —	2 50	1 25	— 25
За кормовую базу	24	5 —	2 50	1 25	— 25
Практическая ветеринария	24	7 —	3 50	1 75	— 35
ЖУРНАЛЫ ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ ОТРАСЛЯМ И КУЛЬТУРАМ					
Социалистическое плодоовощное хозяйство	12	5 —	2 50	1 25	— 50
Коллективное пчеловодное дело	12	5 —	2 50	1 25	— 50
Семеноводство	24	5 —	2 50	1 25	— 25
Лен и конопля	24	6 —	3 —	1 50	— 30
Социалистическое шелководство	12	6 —	3 —	1 50	— 60
ОФИЦИАЛЬНЫЕ БЮЛЛЕТЕНИ					
Сельское хозяйство РСФСР (офиц. бюллетень НКЗема РСФСР)	36	8 —	4 —	2 —	— —
Сельскохозяйственный бюллетень НКЗема и Колхозцентра СССР	36	8 —	4 —	2 —	— —

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

во всех отделениях и магазинах Книгоцентра и всюду на почте

630.1505
EL v 2

Электрификация сельского хозяйства

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

1

ЯНВАРЬ 1932

СЕЛЬХОЛХОЗГИЗ

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Ленин о задаче пропаганды электрификации . 3

Ю. ФЛАКСЕРМАН — Энергетика и техническая пропаганда 6

Проф. **М. ЕВРЕИНОВ** — Научные проблемы во второй пятилетке 12

Л. ЗАЛЬЦМАН — Некоторые черты организации труда в маслосовхозах в связи с их структурой и уровнем техники . . . 20

Н. АРОНОВИЧ — Экономические результаты применения электропахотных агрегатов для перевала 30

Г. НАЗАРОВ — Электрокара как с.-х. транспортное средство 35

Проф. **Н. МЫШКИН** — Влияние механической дойки на состояние вымени коров . 52

А. ЛАВРЕНТЬЕВ — Механическое орошение способом дождевания 55

ИНОСТРАННЫЙ ОПЫТ

И. Г. — Дойльные машины за границей . . . 69

Обработка табаков электричеством 74

Гигантские инкубаторы и брудеры 75

БИБЛИОГРАФИЯ

М. ГРАНОВСКАЯ — Реакционные технические установки под флагом защиты теплофикации (по поводу брошюры инж. Б. М. Якуба „Теплофикация и теплоэлектроцентрали“) 77

Обзор иностранной литературы 79

НАСТОЯЩИЙ НОМЕР ВЫПУЩЕН ПО КОНВЕЙЕРНОЙ СИСТЕМЕ
ПОСТУПИЛ В ПРОИЗВОДСТВО 23/XI
ВЫШЕЛ В СВЕТ 3/I — 32 г.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ИЗДАНИЯ

ГОД ИЗДАНИЯ ВТОРОЙ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

ЛЕНИНГРАД—МОСКВА 1932

1

ЛЕНИН О ЗАДАЧЕ ПРОПАГАНДЫ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

Пропаганда электрификации есть по существу пропаганда одного из стержневых вопросов технического перевооружения нашего народного хозяйства.

На основе громадных успехов в деле индустриализации страны партия добилась значительных успехов в деле распространения технических знаний. Призыв т. Сталина вызвал новый мощный под'ем широчайших масс за овладение техникой.

В деле осуществления этой задачи громадное значение приобретает овладение высшей электрической техникой.

Именно потому, что электрификация страны и сельского хозяйства в том числе является «единственной материальной основой социализма», именно поэтому широчайшие массы должны уже немедленно готовиться к овладению техническими высотами электрификации.

Было бы совершенно неправильно думать, что если трактор играет и еще в течение ряда лет будет играть решающую роль в деле технического перевооружения нашего сельского хозяйства, то пропаганду электрификации сельского хозяйства надо отложить. Это неправильная, хвостистская точка зрения, ибо, во-первых, значение электрификации сельского хозяйства в деле полного разрешения животноводческой проблемы велико уже сейчас и гигантски возрастает уже в ближайшие годы, и, во-вторых, пропаганда вовсе не должна плестись в хвосте, а наоборот, наряду с освещением актуальных вопросов современности должна освещать пути и перспективу нашего технического развития.

Ленин в речи на совещании заведующих подотделами внешкольного образования, говоря о необходимости широкой пропаганды плана электрификации, говорил: «не скрывая от себя, что теперь непосредственная практическая задача есть в восстановлении транспорта и подвоз продовольствия, что при теперешнем состоянии производительных сил широкими задачами заниматься нельзя, вы в области пропаганды и просвещения эту задачу полной перестройки на почве, соответствующей культурно-техническим потребностям, должны все же иметь в виду и выполнить ее».

Эту мысль о максимальном развертывании дела пропаганды электрификации страны, и сельского хозяйства в том числе, Ленин высказывал неоднократно.

«Вы прекрасно понимаете,— говорил он на с'езде комсомола,— что к электрификации неграмотные люди не подойдут, и мало тут одной простой грамотности. Здесь недостаточно понимать, что такое электричество: надо знать как технически приложить его и к промышленности и к земледелию, и к отдельным отраслям промышленности и земледелия. Надо научиться этому самим, надо научить этому все подрастающее трудящееся поколение».

Эту же мысль он повторил в своей исторической речи на VIII с'езде советов, поставив задачу обучения электричест-

ву не только подрастающего поколения, но и подавляющей массы крестьянского населения: «Нужно, чтобы большинство крестьян определенно представляло себе те задания, которые стоят перед нами. Эта программа партии должна стать основной книжкой, которая должна пойти во всех школах».

Ленин был злейшим врагом общих рассуждений об электрификации. Он всячески бичевал «невежественное самомнение сановников», подменяющих изучение «живого дела», «пустейшим говорением» и схоластикой.

Во главу угла пропаганды электричества он ставил изучение и раз'яснение конкретного плана электрификации страны, плана ГОЭЛРО.

По его предложению VIII с'езд советов постановил: «С'езд поручает далее правительству и просит ВЦСПС и Всероссийский с'езд профсоюзов принять все меры к самой широкой пропаганде этого плана и ознакомлению с ним самых широких масс города и деревни. Изучение этого плана должно быть введено во всех без из'ятия учебных заведениях республики».

И уже после введения нэпа Ленин с величайшим вниманием следил за выполнением этого пункта постановления и в известном наказе Совета труда и обороны местным советским учреждениям написал специальный раздел о проверке мероприятий по электрификации.

«Есть ли в местной губернской и уездной библиотеке «План электрификации РСФСР»?.. сколько экземпляров? Если нет, значит местные делегаты VIII с'езда советов — люди нечестные, подлежащие изгнанию из партии и удалению со всех ответственных постов, либо бездельники, которые должны быть обучены тюремным заключением исполнению своего долга. Какие меры приняты во исполнение постановления VIII с'езда советов о широкой пропаганде плана электрификации? Сколько статей в местных газетах об этом? Сколько докладов? Число слушателей в них?.. В скольких учебных заведениях введено, согласно решению VIII с'езда советов, преподавание плана электрификации? Сделано ли что-либо практическое и что именно в деле осуществления этого плана, или вне плана стоящих работ по электрификации? Есть ли местные планы и очередь работ по электрификации?»

Разумеется, Ленин ни в какой мере не ограничивал пропаганду электричества только словесной пропагандой.

В одной из записок к т. Кржижановскому он писал: «электричество надо пропагандировать. Как? Не только словом, но и примером. Что это значит? Самое важное — популяризовать его. Для этого надо теперь же выработать план освещения электричеством каждого дома в РСФСР. Это — надолго, ибо ни лампочек, ни проводов и пр. у нас долго не хватит. Но план все же нужен тотчас, хотя бы и на ряд лет».

Огромное значение в деле пропаганды электричества Ленин придавал нашим электростанциям, электрифицированным промышленным предприятиям и совхозам.

«Каждая электрическая станция и каждый сколько-нибудь сносно поставленный завод и совхоз должны стать центрами ознакомления с электричеством, современной промышленностью и центрами пропаганды плана электрификации и систематического преподавания его, они должны стать центрами «электрического образования масс».

Не зачем и говорить, что теперь, когда мы вплотную приступили к составлению второй пятилетки, в которой электрификация является одной из стержне-

вых проблем и генерального плана электрификации страны,— указания Ленина о пропаганде электрификации приобретают особо актуальное значение, не только потому, что близится время, когда «мы Россию всю, и промышленную, и земледельческую сделаем электрической», но и потому, что у нас гигантски возросла материальная база пропаганды электрификации.

В деле пропаганды наших планов и мобилизации масс на реализацию их партия добилась огромных успехов. Наш пятилетний план стал знаменем борьбы за социалистическое строительство многомиллионных масс трудящихся у нас в СССР. Пятилетка стала интернациональным словом.

Надо добиться, чтобы на основе директив партии вовлечь широкие массы рабочих и передовых колхозников в дело разработки второго пятилетнего плана и генерального плана электрификации.

Необходимо сочетать разработку генплана с самой широкой пропагандой электрификации и «электрического образования масс».

Комсомол должен в первую очередь взять на себя инициативу массового изучения и пропаганды электричества.

Громадное значение в свете этих задач приобретает массовая марксистско-ленинская литература по электричеству и электрификации. Надо признать, что мы в этой области недопустимо отстаем. Мало того, в области массовой литературы по электрификации сельского хозяйства буквально царит халтура, вульгарщина.

Надо во что бы то ни стало мобилизовать силы литераторов, техников-марксистов для того, чтобы в кратчайший срок был написан ряд учебников и учебных пособий для школ наподобие непревзойденной до сих пор книги Степанова.

В предисловии к этой книге Ленин писал, что было бы хорошо, «если бы все наши литераторы-марксисты, вместо того, чтобы тратить свои силы на всем надоевшую газетную и журнальную политическую трескотню, засели за такие же пособия или учебники по всем без из'ятия общественным вопросам».

Необходимо наконец повернуть внимание Наркомпроса к задаче обучения электричеству «всего подрастающего трудящегося поколения».

Ленин неоднократно подчеркивал громадную роль и значение в этом деле школы.

В заметках к тезисам Крупской о политехническом образовании Ленин указывал, что школа должна обеспечить, чтобы учащийся «имел политехнический кругозор и начатки основ политехнического образования.

именно:

а) основные понятия об электричестве (точно определить какие);

б) о применении электричества к механической промышленности;

в) то же к химической;

г) то же о плане электрификации РСФСР;

д) посетил не менее 1—3 раз электрическую станцию, завод, совхоз;

е) знал такие-то основы агрономии и т. д.

Разработать детально минимум знаний».

Эти указания Ленина должны быть выполнены.

Ю. ФЛАКСЕРМАН

ЭНЕРГЕТИКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОПАГАНДА

«Большевики должны овладеть техникой», «техника в период реконструкции решает все» — так формулировал основные задачи для нашей партии на данном этапе т. Сталин.

Основным рычагом реконструкции нашего социалистического хозяйства является энергетика, электрификация. Все переустройство нашей страны, все хозяйственное строительство, всю реконструкцию во всех областях производственной и хозяйственной деятельности мы проводим на базе электрификации.

В выполнении плана электрификации мы имеем огромные достижения. Достаточно сказать, что по плану ГОЭЛРО мы должны были построить 30 станций общей. мощностью в полтора миллиона киловатт. На 1 января 1932 г. мы будем иметь мощность новых районных станций свыше 2 млн. квт, т. е. 1 января 1932 г. мы перевыполним план ГОЭЛРО — план, который был рассчитан на 10 — 15 лет,— перевыполним в 10 лет.

План ГОЭЛРО разрабатывался по инициативе и под непосредственным руководством т. Ленина. План электрификации страны он называл второй программой нашей партии. И теперь, в период развернутой работы по реконструкции, когда техника решает все и когда большевики должны овладеть техникой, одним из важнейших участков на этом фронте является электрификация, наше энергетическое строительство, энергетическое планирование всего нашего хозяйства и его реконструкция на этой базе.

Почему мы достигли таких больших успехов на фронте электрификации? Почему мы наш план, рассчитанный на 10—15 лет, перевыполнили в 10 лет? Потому, что мы имеем соответствующие условия, условия планового хозяйства, условия социалистической советской системы.

В текущем году мы вводим в эксплоатацию 1 млн. квт новой мощности — две трети от всего плана ГОЭЛРО за один год. На 1 января 1931 г. мы имели в эксплоатации 1 100—1 200 тыс. квт. В этом году мы удваиваем мощность наших заводов, фабрик, транспорта. Таких темпов не знала и не знает ни одна страна. Наша задача — в 10 лет догнать и перегнать передовые капиталистические страны.

Наша работа по электрификации показывает, что на этом важнейшем участке хозяйственной жизни нашей страны мы идем быстрыми шагами. Достаточно сказать, что прирост в 1 млн. квт, который мы имеем в 1931 г. в абсолютном выражении означает, что мы догнали передовую европейскую страну — Германию, которая за лучшие годы вводила 800 000—1 100 000 квт. В этом году мы ее догоняем. Все остальные европейские страны в этом отношении мы перегоняем. Америка в докризисные годы давала прирост в среднем 2 000 000—2 200 000 квт. К этой цифре мы вплотную подойдем в 1932 г. Если в 1926 г. мы отставали по наличной мощности наших станций от Америки в 20 раз, то к 1932 г. наше отставание будет только в 10 раз.

Этот количественный рост выполнения плана электрификации указывает на то, что мы основной лозунг — догнать и перегнать — выполняем. Наши успехи на фронте электрификации сопровождаются небывалым упадком электрификации в странах Западной Европы и Америки. Такого соотношения кривых мир еще никогда не видел. Капиталистическое хозяйство, потрясенное в самой своей ос-

нове глубочайшим экономическим кризисом, с достаточной ясностью вскрывается как раз на показательном состоянии его энергетического хозяйства. Кривые и таблицы, характеризующие состояние электрификации, прироста мощностей, выработки потребления электроэнергии в данный момент во всех капиталистических странах, рисуют картину полной катастрофы.

Наше преимущество, заключающееся в планировании, во всей социалистической советской системе, дает нам твердую основу для непрерывного шествия вперед в этом деле. Та шаткость капиталистической электрификации, которая сказывается в результате кризиса, тот разрыв между возможностями развития новейшей техники и практикой в условиях частнокапиталистической собственности приводят крупнейших деятелей энергетического хозяйства капиталистических стран к необходимости искать выход в так называемой плановой электрификации. За последнее время мы можем заметить разработку целого ряда перспектив 5-летнего и 10-летнего планов электрификации в различных странах. Такой план имеют Германия (знаменитый план Оскара фон-Мюллера), Америка и Япония. Нет надобности доказывать, что подлинный широкий план электрификации несовместим с капиталистическим хозяйством, что план электрификации в этих условиях является пустой утопией.

В наших условиях планирование выработки электрической энергии и ее распределение самым тесным образом увязывается с народным хозяйством, ибо развитие всего народного хозяйства базируется на построении новой энергетики, на электрификации всех производственных процессов всей страны.

В Европе появилось много планов об'единения энергетики Европы. Инженер Оливен на 2-й международной конференции докладывал о необходимости единой высоковольтной сетью об'единить всю Европу. Эту сеть он протягивал до Ростова, дальше итти он боялся. Конечно об'единение энергетического хозяйства в единую систему своевременно и необходимо как с точки зрения техники, так и экономики. Но раздробленность на бесчисленное количество мелких капиталистических государств, с их внутренней и внешней борьбой между собой не сможет разрешить задачу об'единения. Развитие новой техники энергетического хозяйства толкает к этому об'единению. Технические умы невольно делают соответствующие проекты, но капиталистические условия находятся в резком противоречии с этими выкладками технических умов: капитализм не может и не сможет осуществить эту единую энергетическую систему. Только наш Советский союз уже осуществляет сооружение этой единой системы и только социалистическая Европа сможет осуществить то, что сейчас практикует инженер Оливен и ему подобные.

Наши преимущества, которые дали нам громадные успехи в виде постройки огромного количества новых электрических станций, новых сетей, постройки целого ряда новых предприятий, которые проектировались и планировались на базе электрификации, в виде осуществления реконструкции целого ряда производств на базе электрификации,— все эти успехи и упрочение дальнейших успехов, опирающихся на те социально-экономические возможности, которые дает социалистическое хозяйство, мы сможем быстрым темпом воплотить в жизнь и на этой базе строить новое социалистическое и коммунистическое хозяйство, если овладеем всеми высотами современной энергетической и другой техники. На пороге 1932 г. этот вопрос стоит перед нами со всей остротой.

Постройка многих миллионов киловатт новой мощности, пуск ежегодно 1 500 000—2 000 000 квт требуют огромного количества различного энергетического оборудования: электрических машин, электрической аппаратуры и теплосилового оборудования.

До сего времени наша электрификация в значительной степени базировалась на импорте. В этой ответственной части нашего хозяйства мы зависели от мирового капитала, от мирового рынка. И на сегодняшний день больше, чем когда бы то ни было перед нами стоит задача освободиться от импорта. Мы,

которые всю реконструкцию народного хозяйства базируем на электрификации, у которых электрификация является основным инструментом социалистического строительства, должны этот инструмент держать в своих руках, в руках пролетарской диктатуры. До тех пор, пока строительство станций и подстанций мы будем базировать на импортном оборудовании, мы будем находиться в зависимости от капиталистических стран.

Наша электротехническая промышленность из год в год увеличивает выпуск своей продукции. С 1928/29 г. по 1932 г. выпуск продукции нашей промышленности увеличился в 5 раз. Тем не менее мы находимся в таком положении, когда запросы электрификации находятся в резком разрыве с количеством энергетического оборудования, которое могут выпустить наши заводы. Мы овладели производством мощных генераторов, высоковольтных трансформаторов и другой аппаратуры, но выпускаем мы их в крайне незначительных количествах. Перед нами стоит в упор задача: или дать свой генератор, свой трансформатор, или затормозить развитие электрификации, развитие реконструкции, развитие всего народного хозяйства в целом. Мы должны перегнать иностранную технику в деле развития электротехнической и теплосиловой промышленности. Иного решения задачи быть не может.

Мы купили иностранную техническую помощь. Имели ее от немецких и американских фирм. Но только собственная работа по усвоению того, что нам дает эта техническая помощь, и по дальнейшему развитию может действительно обеспечить нормальное и необходимое развитие наших производственных возможностей.

Имеется много странных явлений, которые говорят о недостатке технической и технико-производственной культуры. Электрозавод наладил производство мощных трансформаторов. А в этом году он выпустил очень мало готовой продукции: задерживал недостаток кожухов для этой аппаратуры. Надо овладеть этим тонким и сложным производством. Техникой мы не совсем овладели. Наряду с достижением высот электротехники в производстве самых сложных трансформаторов и аппаратур мы упускаем мелочи, которые срывают весь выпуск продукции. Можно привести много подобных примеров. Нам надо овладеть серийным выпуском (наша промышленность строится на базе стандарта, на базе серий) мощных генераторов и трансформаторов. Пора овладеть производством тонкой аппаратуры (я имею в виду измерительные приборы). Либо мы овладеем этим сложным техническим делом и дадим стране соответствующее оборудование, либо мы затормозим электрификацию, затормозим развитие народного хозяйства.

Перед нами стоит огромная задача — овладеть техникой этого дела. Тут работы непочатый край.

Следующий не менее важный вопрос — овладение производством теплосилового оборудования. Мы в этом году добились огромных успехов: выпускаем 800 тыс. квт советских турбин мощностью по 24 тыс. и 50 тыс. квт. Но надо эти турбины выпускать комплектно, со всеми необходимыми придатками, с большим числом различного вспомогательного оборудования, без которого турбина не может дать мощности. С момента выпуска турбины заводом и до момента его пуска имеется длительный период монтажа. С одной стороны, монтаж задерживается поставкой этого комплекта, а, с другой стороны, на месте во время монтажа приходится производить много переделок. Наши заводы еще недостаточно овладели техникой производства этих турбин. И надо считать выпуск турбины не тогда, когда она вышла с завода, а тогда, когда она начала работать на станции.

Наиболее скверно обстоит с котельным производством. Мы почти совсем не делаем котлов или делаем котлы не тех типов, которые нам нужны. Мы не можем базировать развитие электрификации на старой технике. Мы должны брать самые верхи технических достижений мирового опыта. Регрессировать мы не можем. Наша задача заключается в том, чтобы применять новейшие достижения мировой капиталистической техники в нашем социалистическом хозяйстве, где они найдут неизмеримо более плодотворную почву для своего

распространения. Между тем мы не делаем новейшего котельного оборудования. Мы базируем всю нашу электрификацию на сжигании низкосортных углей, которые горят только в виде пыли. У нас получило огромное развитие пылесжигание. До сего времени мы не делали ни одной топки для пылесжигания. Простые мельницы мы выписывали из-за границы, хотя их могли сделать и кустари. Мы делаем блюминги, делаем автомобили, а не можем делать мельниц для размола угля. Мы должны овладеть техникой всего этого многочисленного оборудования. Этот инструмент мы должны крепко держать в своих советских руках.

Это первая часть технических задач, которые стоят перед работниками электротехнических заводов.

Не менее важная задача — овладение новыми миллионами киловатт мощности, которые мы строим. Здесь работы тоже непочатый край. Мы еще не умеем хорошо эксплоатировать наши станции. Наша социалистическая система дает огромные преимущества. У нас нет таких пиковых нагрузок, какие имеет Европа и Америка. Мы используем мощность в результате планового хозяйствования гораздо большее количество часов в году, чем это делают станции Европы и Америки. Мы имеем целый ряд преимуществ, благодаря нашему плановому хозяйству, доведенному вплоть до каждой станции, до каждого рабочего места. Но мы еще не умеем правильно овладеть этим механизмом для того, чтобы реализовать те преимущества, которые дает плановое хозяйство. В целом ряде случаев мы плохо эксплоатируем станции.

НИГРЭС, снабжающая электрической энергией весь Нижегородский край (она снабжает Сормовский завод, завод в Балахне, бумагой которого пользуются газеты «Известия» и «Правда»), построенная на 150 тыс. квт на новом заграничном оборудовании, находится в непрерывной лихорадке. Вторая и третья очередь установлены на 30 атмосфер давления пара. Первая — на 18 атмосфер. В декабре 1930 г. пущена машина третьей очереди, котлы и турбины которой рассчитаны на 30 атмосфер. В июле 1931 г. после полугодовой работы работники станции перевели ее на 30 атмосфер. До этого она работала на 18. Таким образом в итоге все затраты на импортное оборудование не были использованы.

Вся страна знает о неполадках, которые переживал Сталинградский тракторный завод. На нашем фронте есть ряд менее разительных фактов. Оборудование Сталинградской станции целиком куплено за границей, целый год она бьется и не может правильно наладить эксплоатацию. Работает один котел, а три находятся в непрерывном ремонте. Не завоевали высот техники. И тут встает вопрос о качестве выпускаемых машин, о качестве их монтажа и о быстроте овладения их работой. Это дело мы должны во что бы то ни стало наладить в самый короткий срок. На многих станциях можно увидеть весьма поучительные вещи. За громадные деньги куплены измерительные приборы. Все щитки на мраморе испещрены красивыми приборами, но приборы не работают. Или же котел пускают, забыв смонтировать приборы, и вспоминают об этом через полгода.

НИГРЭС получала торф с влажностью в 60%, тогда как по техническим условиям надо сжигать торф не более 30% влажности. Ни один кочегар, ни один инженер не знал, что нужно делать, потому что не было измерительных приборов, а рядом висели прекрасные щитки, которые не присоединены к этому котлу. Нельзя производство, которое не только механизировано, но целиком и полностью автоматизировано, эксплоатировать без того, чтобы не иметь всех измерительных приборов.

И еще маленький факт. За границей, не в пример нам, везде чрезвычайная чистота. К нашей же станции иногда не подойдешь. Надо перекидывать дощечки для того, чтобы перепрыгнуть через грязь. Внутри станции не меньшая грязь. Как можно воспитать бережное отношению к импортному оборудованию, если у вас кругом грязь? Каким образом можно правильно эксплоатировать электрическое устройство на станции, которое пылится и благодаря пыли получаются контакты, выключение, аварии

и т. д.? Нужно приобрести эту высшую техническую культуру. Нужно овладеть техникой для того, чтобы наши станции были действительно чистыми образцовыми предприятиями. Тогда они будут работать бесперебойно и снабжать своих потребителей энергией таким образом, что не будет прорывов, не будет аварий и не будет никаких выключений тока.

Все эти вопросы сейчас стоят с особой остротой. За 10 лет мы построили 1 млн. квт и еще недостаточно овладели эксплоатацией их. А в этом году мы добавляем еще 1 млн. квт. Вопрос о правильном овладении этой огромной мощностью встает перед нами во весь рост.

Мы планируем, увязывая постройку станций с реконструкцией и постройкой новых предприятий. Предприятия готовы к приему тока, они не могут развивать свою работу потому, что нет электрического тока. Надо овладеть техникой эксплоатации этой новой мощности.

Развивая в плановом хозяйстве новейшую энергетическую систему на основе применения новейших агрегатов, мы можем эту работу поставить только при высшей форме управления, высшей форме организации и высшей форме контроля за всем этим энергетическим механизмом, за всем этим организмом нашего энергетического хозяйства. Прежде всего автоматизация во всех звеньях управления контроля, когда у нас из одного пункта командуют распределением энергии целой системы станций. Нужно иметь все рычаги управления на расстоянии этими агрегатами. Имеет техника сегодняшнего дня такие возможности? Да. Мы имеем образцы управления на расстоянии целых станций и подстанций, которые работают без единого человека. Здесь работа основана на тончайшей системе измерительных приборов.

Таким образом три основных задачи стоят в упор перед нашим энергетическим хозяйством: полностью в достаточном количестве и должного качества выпускать машины и приборы для нашего энергохозяйства, уметь работой этого оборудования на предприятиях и овладеть делом правильного организационного построения всего энергетического хозяйства на базе высших достижений техники, которые нам даются в виде автоматического управления, автоматического регулирования и автоматического контролирования.

Только самой усидчивой, вдумчивой, серьезной, глубокой и повседневной учебой можно действительно добиться овладения этими техническими высотами. Если вся наша производственная и хозяйственная работа во всех звеньях предприятий будет теснейшим образом сопряжена с технической учебой, с технической пропагандой, то в кратчайший срок мы сможем овладеть техникой этого дела и справиться с этими задачами. Иного выхода нет. Большевики должны овладеть техникой. Техника решает все.

В наших руках находится огромное количество новых машин и станков, которые нужно привести в действие. Только при техническом уменьи мы можем с этим справиться.

Следующий момент — как проводить и осваивать эту техническую учебу, как ставить эту техническую пропаганду. От этого зависят эффективность, быстрота, с которой технические знания будут приобретены всей массой и каждым в отдельности.

Первое требование, которое мы должны повседневно проверять,— это сочетание и непрерывная связь между нашей учебой и производством. Если техпропаганда связана с производством, это приносит свои положительные результаты. Если этого соединения нет, то ничего кроме схоластики не получится.

Техническая пропаганда и техническая учеба должны приводить к действительности, должны активизировать каждого работника, должны быть связаны с его технической инициативой и его творческими предложениями. В этом отношении социалистическое соревнование, ударничество, рабочее изобретательство являются огромным резервуаром, откуда мы будем черпать новые и новые достижения советской техники. Они должны быть приведены в тесное соприкосновение с техпропагандой и техучебой. Толь-

ко при таких условиях мы получим действительный эффект.

Один из параграфов программы нашей партии как раз и говорит о том, что по мере организации социалистического труда, по мере организации социалистического производства мы будем сокращать длину рабочего дня. Сокращая время рабочего дня, мы освобождаем досуг, который в первую очередь должен пойти на учебу, на техническую учебу, на техническую пропаганду, на освоение тех технических знаний, которые дают максимальную возможность на новой технической базе строить новое, социалистическое хозяйство.

Задача производственной пропаганды на каждом предприятии должна быть поставлена таким образом, чтобы восьмой час был использован на техучебу. Следовательно техпропаганда и техучеба должны быть в тесном сочетании с производством, с тем, что социалистическое хозяйство побуждает нас использовать в максимальной степени высоты капиталистической техники. Но социалистическое хозяйство выдвигает сейчас же целый ряд новых своеобразных задач. Теплофикацию мы осуществляем в результате решения июньского пленума нашей партии. Наши электрические установки должны выработать комбинированно не только электрическую, но и тепловую энергию.

Но сейчас встает уже вопрос о типе котла, о типе новой турбины. От капиталистической техники с каждым новым этапом развития отдельных участков техники мы сможем получить все меньше и меньше образцов. Технико-экономические проблемы нашего социалистического хозяйства выдвигают новые технические проблемы. И нужно активизировать нашу техническую инициативу для того, чтобы мы могли ответить на эти новые требования социалистического хозяйства. Здесь инициатива масс — в виде рабочих предложений, рабочего изобретательства и пр.— самый широкий резервуар для ответа на эти вопросы. Если мы в повседневной работе поставим техучебу таким образом, что она будет направлена на разрешение актуальных производственных и технических задач, если она будет связана с производственной работой, будет правильно организована во времени, будет поднимать рабочие массы на новые методы работы, на новые формы социалистического труда, тогда в кратчайший срок мы овладеем техникой дела, и тогда действительно будет реализован лозунг, который выдвинул т. Сталин о том, что каждый большевик должен овладеть техникой. Тогда самые быстрые темпы развития нашего хозяйства будут осуществлены. Тогда основные рычаги технического воздействия на все наше народное хозяйство будут находиться в твердых руках, и тогда победа социалистического строительства будет нами закреплена, ибо тысячу раз прав был Ленин, когда сказал, что «коммунизм есть советская власть плюс электрификация всей страны». И вот эта «плюс электрификация всей страны» будет нами достигнута тогда, когда мы действительно серьезно овладеем энергетикой, высшей техникой во всех звеньях нашего энергетического аппарата.

Проф. М. ЕВРЕИНОВ

НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВО ВТОРОЙ ПЯТИЛЕТКЕ

В первую очередь нужно сделать классификацию основных проблем, сгруппировать их. Я попытаюсь это сделать путем разбивки на пять основных групп:

1-я, основная группа — это вопросы электрификации, получившие свое разрешение в промышленности, опыт которой должен быть освоен сельским хозяйством.

Масса вопросов, совершенно ясных в промышленности, могли бы быть легко перенесены в сельское хозяйство только после того, как сельское хозяйство даст точные задания. Исследовательская мысль должна осветить и выявить эти задания. После этого будет решен целый ряд вопросов о перенесении опыта из промышленности в сельское хозяйство. Эта группа вопросов является одной из наиболее крупных.

2-я группа, которая близко к ней подходит, но не носит такого специфически промышленного характера, включает вопросы механизации и электрификации ряда специфических работ в сельском хозяйстве. Сюда приходится отнести электромеханизацию процессов заготовки корма, силосования, сушки сена и т. д.

К 3-й группе, очень большой и важной, относится применение лучистой энергии и ионного потока в различных видах и различных отраслях сельского хозяйства.

4-я группа — группа наиболее неясная по своим пределам, обнимающая попытки влиять на погоду, на климатические условия, включая изучение всех условий, являющихся основными для дождеобразования и для целого ряда метеорологических предсказаний и исследований.

Особо стоит группа 5-я — энергетическая, состоящая из двух частей. Первая — использование крупнейших РЭСов и ТЭЦов, т. е. исполнение отбросного тепла этих станций и провалов в графике электрической нагрузки этих станций со всеми вытекающими отсюда возможностями для сельского хозяйства и конструктивным их оформлением.

2-я часть этой группы сейчас не получила еще своего осуществления и только намечается в малом масштабе; сюда приходится отнести использование ветра, использование энергии солнца, использование разницы температуры, где бы она ни была. Здесь приходится говорить о возможности воплощения целого ряда физических принципов, в большинстве случаев уже известных, отчасти создавшихся вновь и в настоящее время углубляемых. Тут трудно сказать, чего мы достигнем во второй пятилетке, но во всяком случае ряд конкретных вещей можно наметить на ближайшую пятилетку.

Я сейчас попытаюсь остановиться коротенько на каждой группе. Но самое трудное и самое важное, что нужно поставить себе основной задачей, — это установить лимиты по каждой группе. Не так трудно составить номенклатуру для каждой проблемы, как попытаться придать лимитам реальный характер по этой номенклатуре. В попытке установления лимитов приходится принимать во внимание, как шло развитие науки в других отраслях.

Если бы остановиться на историческом развитии отдельных проблем и на историческом развитии кривой крупнейших открытий и числе этих открытий за последнее время, то очень трудно было бы установить какие-то критерии, так как за последние пять лет решающих мировых открытий в области электротехники не было. С другой стороны, мы приблизительно за 40 лет получили то гигантское развитие электротехники, которое мы имеем сейчас. Начав почти с

[1] В порядке обсуждения

нуля в этой области, мы имеем к настоящему времени целый ряд важнейших изобретений, имеющих величайшее значение в жизни человечества. Однако трудно базироваться в своих предпосылках на том, что делающие эпоху изобретения обязательно будут в течение пятилетки разрешены, так как только путем догадок можно установить, какие из них имеют шансы на появление и насколько они радикальным образом изменят народное хозяйство. На этом базироваться не приходится. Поэтому я считал бы правильным, чтобы при решении вопроса о лимитах мы в первую очередь базировались на том состоянии науки, которое имеется в данный момент, и на возможно быстрейших темпах развития технической мысли и техники.

Например, если академик Иоффе работает в настоящее время над изоляцией и предполагает, что ему удастся найти изоляцию, достаточную для того, чтобы выдержать без пробоя электрические градиенты, необходимые для отрыва отдельных электронов от атомов, то решения этого вопроса можно ждать со дня на день, можно рассчитывать, что этот вопрос будет решен в какое-то ближайшее время, но это время может и перешагнуть пять лет. Данных для того, что он сейчас будет решен, именно во вторую пятилетку, пока еще нет. Если бы мы встали на точку зрения, что такое освобождение внутриатомной энергии и ее использование возможно, конечно мы построили бы по-другому всю нашу сельскую электрификацию на ближайшие годы, а также и всю нашу научную работу.

Другая мировая проблема — передача электричества на расстоянии. Мы знаем, что если поставить руку на расстоянии хотя бы на метр-два от маленькой антенны с ультракороткими излучениями, то рука испытывает такую же жару, как бу[illegible]е положили на горячую плиту. Если [illegible] мы знали, что в течение пятилетки решится вопрос о передаче энергии на расстояние, мы выбросили бы 80% всех проблем из нашей сегодняшней программы. Но ожидать решения этого на ближайшую пятилетку является гадательным. Можно надеяться, что удастся перебрасывать небольшое количество энергии на несколько километров, но мало-мальски серьезного разрешения этой задачи получить в эту пятилетку не удастся. Таким образом повидимому все-таки исходной точкой, которую я принял в своей работе и которую мы обсуждаем при создании второго пятилетнего плана, является базирование при решении определенных научных проблем на физических принципах, получивших уже большее или меньшее осуществление в технике. Конечно всякое открытие сразу разрешит ряд вопросов и облегчит выполнение намеченного плана.

Остановимся на характеристике первой группы, на использовании методов промышленности и перенесении их в условия сельского хозяйства. Первым является вопрос об электромоторах. Электромотор во всех его видах должен быть перенесен в сельское хозяйство. Здесь приходится говорить в первую очередь о защите моторов от перегрузки, как первой стадии автоматизации, когда можно мотор оставить без надзора.

Второй вопрос — автоматизация процесса, когда включение и выключение самого мотора, регулирование его работы происходит с помощью того продукта, который он вырабатывает. Здесь в первую голову идет водоснабжение, откачка навозной жижи, дождевание и т. д., где с помощью воды при уменьшении или увеличении потребности в ней вы можете автоматически заставлять работать мотор, его включать и выключать и регулировать число оборотов.

Третий вопрос — полная автоматизация отдельных процессов. Эти процессы, кроме воды и вообще жидкостей, касаются всех вопросов, связанных с вентиляцией, увлажнением, чисткой батарейных брудеров и т. д. И последний вопрос, это — управление моторами, включение или выключение на расстоянии путем проволочной связи или с помощью той или другой радиоволны. Я думаю, что в целом ряде хозяйств, там, где у нас имеются рабочие ячейки, удаленные от центра, мы будем создавать центральное включение и выклю-

чение и регулировку процесса с помощью небольших радиостанций отправления, одновременно являющихся связью между отдельными частями хозяйств.

Следующий за электроприводом вопрос, который играет огромную роль в сельском хозяйстве, это — транспорт во всех его видах, транспорт, который мы имеем в промышленности, внутризаводской транспорт в первую очередь, а также транспорт, связанный с электрификацией под'ездных путей, потому что те короткие расстояния, которые мы будем иметь в сельском хозяйстве для вывозки большого количества корнеплодов и других продуктов сельского хозяйства, подходят по типу к электрифицированным под'ездным путям. Это приводит к необходимости создать ряд легких типов электровозов.

Мы должны окончательно разработать и ввести в сельское хозяйство все виды транспорта. Это вопрос исследовательский, потому что обычно все виды при переходе в сельское хозяйство сильно меняются, а в некоторых случаях требуют переконструирования и дополнения. Возьмем электрокары. Казалось бы, что конструктивно наиболее совершенные виды электрокар можно было бы пустить без всякой переработки; однако техно-экономические соображения сразу вызывают необходимость серьезной исследовательской работы. Применение электрокары внутри коровника может оказаться нецелесообразным. Это будет зависеть исключительно от соотношения длительности остановок и величины пути. Такое положение мы наблюдали и в промышленности, а в сельском хозяйстве оно будет наблюдаться особо остро. В частности порча электрокар в кратчайшее время путем разряда аккумуляторов до полного их истощения заставит путем установки автоматического выключателя сделать небольшие изменения в конструкции для того, чтобы избежать порчи батарей. Короче говоря, наша задача — электрифицировать полностью под'ездные пути и весь внутриусадебный транспорт, изучая, осваивая и переконструируя целый ряд аппаратов, которые имеются в промышленности. На более мелких подгруппах, которые имеются в промышленности и подлежат переносу в сельское хозяйство, не будем останавливаться.

Перехожу ко второй группе. Это — новые виды электроприводов и оборудования для электрификации сельского хозяйства. Сюда относятся электрический привод лебедок для пахоты, привод механического оборудования и моторизация всех орудий. В этом отношении мы пока не имеем ничего, кроме электрической лебедки, которая вырабатывается заново, и если сейчас пытаться установить лимиты, то можно говорить о полном окончании разработки конструкции электролебедок и электротракторов для специфических процессов; решение вопроса о подаче электроэнергии к подвижным агрегатам и наконец выпуск ряда комплектов моторизированного сельскохозяйственного орудия, питающегося или от сети или от самостоятельной небольшой станции, причем последняя комбинация может оказаться экономически более дешевой по сравнению с трактором.

Следующая подгруппа вопросов, которую можно конкретизировать, это сращивание мотора с машиной. Там, где технические и экономические условия позволяют срастить машины с мотором, этот вопрос должен быть доведен до конца и моторы должны стать составной частью этой машины. Если говорить еще о моторе, то должен быть электрифицирован целый ряд сельскохозяйственных предприятий по переработке сельскохозяйственного сырья — этот процесс должен быть проведен за пять лет полностью, точно так же должен быть изучен вопрос об электросилосовании, а также и о механизированной сушке сена. Следовательно лимиты по электросилосованию должны быть таковы, что все виды электросилосования, которые мы только намечаем, должны быть осуществлены в целом ряде установок и выявлено, в каких случаях и где применение электросилосования является рентабельным. В вопросе электросушки должны быть установлены подвижные и стационарные установки для сушки не только сена, но и сушения зерна, овощей для частичной замены электросилоса и т. д. с помощью подогрева теплым воздухом.

Перейдем к третьей группе — влиянию лучевой и ионной энергии на животных, вообще на биозоотехнику. Этот вопрос является наиболее дискутабельным; тут имеется, по крайней мере в СССР, целый ряд течений: одни — которые говорят за необходимость широкого производственного внедрения, другие — отрицающие возможность всякого хозяйственного использования при современном состоянии этой отрасли знаний. Бесспорным является один факт, что лучистая энергия и ионный поток являются одним из основных факторов во всех явлениях биозоотехнических процессов. Упомянутое резкое противоречие во взглядах на лучистую энергию и ионный поток об'ясняется не чем иным, как отсутствием знания дозировок. Но если мы посмотрим на то, что сделано в области медицины по отношению к людскому материалу, то убедимся, что путем исследования об'ектов, путем наблюдения над огромным количеством человеческого материала, уже установлен целый ряд совершенно определенных дозировок, имеющих огромное значение в терапии.

Мы имеем в Севастопольском институте чуть не сотни операций, где электричество как целебное средство играет решающую роль. Мы имеем сейчас физиотерапевтические институты, где вопрос облучения человека с использованием рентгеновских лучей решается в строго дозированных формах, дающих положительные и определенные результаты в большинстве случаев. Повидимому мы не можем сказать, что в течение этой пятилетки мы обязательно разгадаем сущность этих явлений. Но что мы сумеем найти ряд дозировок для животных и разрешим целый ряд вопросов по лечению болезней как молодняка, так и взрослых животных,— это несомненно.

Можно поставить себе безусловным лимитом лечение животных от целого ряда болезней и уменьшение отхода молодняка, но необходимо обсудить, какие лимиты ставить в процессе изучения сущности явления. Здесь должна быть проделана очень большая работа — по изучению как отдельных органов, подвергавшихся облучению животных, так и влияния лучистой энергии и ионного потока на живую клетку. Поэтому параллельно с наблюдением над большим количеством об'ектов различных видов животных должна вестись работа по исследованию влияния лучистой энергии и ионного потока на самую клетку, причем в самых разнообразных разрезах, т. е. влияние концентрации ионного потока, влияние положительного и отрицательного знака этого иона, длина волны лучистой энергии, составление искусственного спектра, который оказывает наибольшее действие на клетку, и т. д. Следовательно должна быть проведена работа как по наблюдению над явлением в целом, так и над отдельными факторами и сделана попытка количественного выявления значения этих факторов. То же самое мы должны будем сказать по отношению к кормам.

Вопрос об искусственном витаминозе путем лучистой энергии и ионного потока сейчас за границей отчасти решен. Там вы можете купить в аптеке патентованное средство в виде порошка, например эргостерин, приняв который, вы получите определенную дозу витамина. Но если вы посмотрите на литературу, то меньше всего увидите, что же лежит в природе этого витамина; вот здесь мы наталкиваемся на два слабых места. Лично я решаюсь сказать о моем глубоком убеждении, что природа витаминов чисто электрическая. На эту мысль наводит способ создания витаминных свойств путем нахождения кормов в сильном ионном потоке, комбинированном с коротковолновым излучением. Безусловно сейчас нужно было бы произвести целый ряд электрических измерений, наблюдений над электрическим состоянием вещества до и после облучения. Следуя по пути решения этого вопроса, я решился бы поставить на эту пятилетку определение основных факторов и выявление сущности процесса витаминоза под влиянием лучевой и ионной энергии.

Во всяком случае, чтобы этот процесс стал для нас ясным со всех сторон, необходимо исследовать электрическую или неэлектрическую природу явлений витаминоза и выявить целый ряд качественных и количественных факторов, составляющих сущность этого процесса. К этой же области явлений придется

отнести и вопрос о влиянии на наследственные признаки, изменение этих наследственных признаков с помощью электричества в форме ли рентгеновских лучей или каких-либо других, типа радиоактивных излучений. Этим вопросом начинают заниматься и некоторых результатов уже достигают в настоящее время. Мы должны поставить в качестве лимита перенесение этого опыта в большом количестве на большее число видов животных пока в лабораторном масштабе, но не в производственном.

Второй частью вопроса, которая относится к лучевой энергии и ионным потокам, является то, что мы говорили относительно животных клеток, но уже применительно к растениям. Мы насчитываем около ста, а некоторые до 200 лет изучения электрокультуры; мы и сейчас уже имеем целый ряд с'ездов и комиссий по этому поводу. Самая большая комиссия была при английском министерстве земледелия, которая свыше 10 лет вела опыты по электрокультурам. Приведены большие опыты на фермах в Америке, но большинство этих опытов по электрокультурам не дали самого основного — дозировки. Дозировки до сих пор неизвестны хотя бы настолько, насколько они выявлены для птиц и для человека в особенности. Если вы сейчас знаете, что птиц и цыплят нужно освещать в пределах 3—10 минут в течение дня, то относительно растений таких дозировок почти нет. Все результаты, которые мы имеем, страдают чрезвычайными противоречиями, но вместе с тем все опыты, которые ведутся с влиянием электричества и света, подтверждают, что электричество и лучистая энергия являются основными факторами вегетации. Поэтому сейчас явно нужно итти по пути электрофизического изучения влияния лучистой и ионной энергии на отдельные процессы в растениях, причем в значительной части это можно было бы проводить лабораторным путем в порядке электрофизического опыта. Сюда относятся электрокапилярные явления, в первую очередь проникновение всевозможных ионов в клетку через различные мембраны при определенном потенциале.

Если например растение находится в земле и вы его подвергаете воздействию ионного потока, который создает определенный вертикальный ток в атмосфере, а также создает ток в растении и в почве, в почве начинается сейчас же электролиз — диссоциация раствора, который в ионном состоянии проникает в растение, питающееся ионами. Труды некоторых исследователей так и говорят, что растение питается ионами; следовательно, если вы в растворе даете новый приток ионов, удельный вес питания совершенно меняется. Режим питания тоже в корне меняется — в определенной клетке имеются определенные мембраны, которые пропускают определенные ионы, но как только вы даете определенный электрический потенциал, мембраны начинают пропускать новые ионы, и в корни растения попадает новая пища.

Имеется также целый ряд коллоидальных взвешенных частиц в растворе в почве, и пока нет потенциала, все в покое; но как только вы даете потенциал, начинается движение, появляются новые источники питания, новый обмен веществ в растении. С другой стороны, все растение состоит из капиляров. Как только капиляры вводим в электрическое поле или подводим электрическое поле к жидкости, меняются капилярные силы, меняется вся картина соотношения сил внутри этого растения. Отсюда следует, что наблюдение над растением в целом конечно дело хорошее, но мы не получим ответа о сущности явлений электрокультуры, пока не выясним влияние различных факторов на растения, влияние электролиза, электроосмоса, электрофореза, гальванотоксина, капилярных явлений в электрических полях — статических или динамических и т. д.

Таким образом в первую очередь надо поставить задачу определения некоторых дозировок для растений наиболее нужных нам путем систематического наблюдения над этими растениями,— так же, как делали это над животными и над человеком. Второе — это выявление значения отдельных факторов электролиза, электроосмоса и других на клетку, на питание и на испаряемость влаги в растении, т. е. на отдельные основные

факторы, составляющие условия роста и развития растения.

Не менее важная и интересная проблема по значению — световая проблема в деле вегетации. О световой проблеме в литературе мы имеем мало данных. Но в последнее время из целого ряда мест получаются сведения, которые отмечают гигантскую работу, ведущуюся в этой области. Целый ряд выводов, к которым пришли по работе в СССР, в значительной степени подтверждаются, и в данный момент воззрение на влияние света на растение в корне меняется. Попытка, которая делалась раньше, получить спектр, подходящий к солнечному, повидимому нецелесообразна. Солнце является расточителем энергии, и целый ряд отдельных частей солнечного спектра, мощных по количеству, заключенных в этом спектре энергии, является ненужным или очень мало нужным в росте растения.

С этой точки зрения можно привести пример с теми растениями, которые зимой расцветают с чрезвычайным трудом. Гортензия в широте Берлина, зацветавшая при дополнительном освещении 150—200 люкс (солнечный свет до 24 000 люкс) от неоновых ламп по преимуществу красного и оранжевого цвета, показывает, что для стимулирования роста главным образом важна только эта часть спектра. Для регулировки роста, для того, чтобы растение превращалось в гармоническое целое, необходимы синие и фиолетовые лучи, но повидимому ультрафиолетовые лучи играют очень ничтожную роль,— так же, как это имеет место у животных или человека.

Перед нами стоит задача определить влияние отдельных частей спектра на отдельные растения и отношение растения к отдельным частям спектра. Необходимо изучить влияние этого спектра не только на надземную, но и на подземную часть — корни, а также и попытаться добиться развития надземной или подземной части растения, цветения или плодоношения путем изменения света и комбинирования силы света с различным периодом освещения в различные промежутки времени. Затем отсюда нужно сделать вывод о создании ламп с наиболее нужными частями спектра. Повидимому в первую очередь сюда относятся типы ионовых ламп низковольтных и высоковольтных, где спектр ионовых ламп комбинируется со спектрами ртутных и кварцевых ламп.

Такое комбинирование ламп возможно путем давления капли ртути в неоновую трубку для того, чтобы получить некоторую дозу синих и фиолетовых лучей, и наконец необходимо поставить освоение заграничного и широкую постановку собственного опыта по термопериодизму и углублению изучения фотопесионизма. Это даст возможность добиться от растения, чтобы оно развивало свою зелень или клубни, или же давало плоды и верна в зависимости от продолжительности естественного или искусственного освещения, продолжительности и промежутков освещенности или периодичности самого питания, с перенесением результатов в производство.

Теперь перейду к следующей группе, где роль электричества уже принимает гигантские масштабы, это — урегулирование и изменение климатических условий. Я должен сказать, что более или менее полное разрешение этого вопроса переносится на следующие пятилетки с оставлением за предстоящей пятилеткой всего того, что является совершенно бесспорным. Я считаю, что до сих пор все метеорологические предсказания и попытки изучения природы и метеорологических явлений, которые базировались только на наблюдениях температуры, определении влажности и барометрического давления, скорости воздуха, но без введения электрического элемента, по существу не имеют основания; безусловно, это попытки с негодными средствами.

Следовательно задачей пятилетки является создание предпосылок для регулирования погоды и в первую очередь необходимость положить начало систематическому изучению электрического состояния атмосферы, т. е. изучению электрических градиентов атмосферы, изменения вертикального тока в атмосфере, электрических условий для каплеобразования и дождеобразования, определения потенциала и величины зарядки капель,— все это необходимо попытаться увязать с целым рядом метеороло-

гических факторов. Если за эту пятилетку этот процесс будет проделан, то это послужит серьезной базой для решения вопроса о регулировании погоды и изменении климатических условий. По вопросу о дождеобразовании я думаю, что в лабораторных условиях или даже в больших размерах, в некоторых, специальных случаях, опыты воспроизвести возможно, и ставить этот вопрос как преддверие на эту пятилетку нужно.

Но методы, с помощью которых это можно будет сделать, особенного интереса пока с точки зрения эффективности в большом масштабе не представляют, и я не стал бы на них останавливаться. Этих методов т. Кажинский насчитывает 12, но их можно насчитать еще больше. Бесспорно во всяком случае одно: мы сейчас вступили в этой области в полосу необычайно интересную, сулящую большие перспективы, но недостаточно ясную с научной точки зрения и конечных результатов. Решение этой задачи за эту пятилетку в порядке максимума ставить нет научных оснований; в порядке минимума — это есть первая попытка изучения дождеобразования в лабораторных или несколько больших масштабах.

Далее стоят большие проблемы, связанные с регулированием погоды,— это вопрос борьбы с суховеем. Я думаю, что это было бы одной из наиболее рентабельных задач.

Если начать немножко мечтать, то я мечтал бы о постановке целого ряда механических, тепловых, увлажнительных испарителей в комбинации с ирригационными системами на пути этого суховея, там, где есть вода и где есть водяной бассейн. К сожалению, мои грубые подсчеты подводят меня к потребной для этого мощности в миллионы киловатт. Но здесь можно итти в сторону уменьшения при помощи добавочной системы разлива вод на большом пространстве. Во всяком случае я считал бы, что на пятилетку может быть поставлено исследование методов и постановка опытов в этом направлении.

Переходим к следующей группе вопросов — энергетике сельского хозяйства. Здесь повидимому реальной частью программы, о которой мы говорим, является использование всех видов отбросного топлива. Во всяком случае в эту пятилетку мы должны построить целый ряд предприятий, начиная от теплиц, воплотив лабораторные опыты в гигантские теплицы на десятки га, для полного использования отходящих газов отбросного и полуотбросного топлива и электроэнергии, свободной в моменты провалов графика на районной и сверхрайонной электрической станции. Во всяком случае на эту пятилетку мы должны совершенно твердо решить: 1) какие системы наиболее выгодны для использования этого отбросного топлива; 2) какие — для использования отходящих дымовых газов; 3) способы очистки различных топлив; 4) конструкции для электрического подогрева почвы. Кроме того нужно совершенно точно выяснить форму таких комбинатов с.-х. типа по переработке с.-х. сырья с совхозами типа молочных, огородных и т. д., которые базировались бы на использовании отходов этих станций, с одной стороны, и с другой — на использовании всех местных ресурсов, которые имеются уже в данном районе. К этой же группе вопросов отнесем и вторую часть.

В этой части мы могли бы указать несколько деталей, как например построение ряда двигателей на пылевидном топливе, являющемся отбросом в сельском хозяйстве, построение газогенераторной станции как в части газогенератора, не связанного с производством электромеханической энергии, так и для производства электрической энергии и механической. Сюда же относится и постройка передовых станций в порядке удешевления и уменьшения расходов топлива, которые мы имеем сейчас на тракторах.

Третья часть энергетики, пока еще более утопическая,— использование энергии ветра, солнца и т. д.,— но которая может перейти в совершенно реальные формы, если мы за пятилетку найдем реализованные виды электрических станций, ветросиловых и гелиостанций, там, где имеется достаточное количество ветровой и солнечной энергии в течение продолжительного времени за год. В этом отношении мы должны говорить о конструкции станций различных видов и приспособленных к различным районам.

Очень важный вопрос, который встает как реальная задача,— использование энергии солнца путем фотоэлемента (напоминаю статью акад. Иоффе в журн. «Электрификация сельского хозяйства» № 7, 1931 г., которая касалась этого вопроса). Приобретает также права гражданства вопрос о тепловых насосах для использования тепла, имеющегося в воздухе, если будем считать от абсолютного нуля: при компрессии воздуха передавать тепло потребителям путем нагревания части насоса. Этот вопрос получает совершенно реальное значение, и мы должны добиться на эту пятилетку устройство ряда уже конструктивно поставленных установок не только в лабораторных, но и в производственных масштабах. То же самое мы должны сделать в отношении использования разницы температуры. Для этого необходимо сделать одну-две опытных установки на разницу температуры океанской воды и холодного воздуха, что мы имеем на нашем крайнем севере.

Теперь для обобщения того, что было указано выше, мы должны на эту пятилетку проделать одну необычайно важную работу, первую работу первых лет. Это — проработка проекта по электромеханизации отдельных совхозов и промышленных комбинатов сельскохозяйственного типа как целого комплекса, с тем чтобы выявить соотношение отдельных частей и удельного веса потребителя энергии в этих единицах и графики этих расходов. Это можно сделать только совместно с целым рядом институтов и хозорганов. Об этом мы твердим несколько лет, но, по моим наблюдениям, до сих пор сделано очень мало. Обычно мы наталкиваемся на то, что у нас не имеется ни достаточно хорошо проработанных оргпланов электрифицированных предприятий, не имеется достаточного количества нормативов, и в конечном счете наша исследовательская работа, когда мы начнем к ней подходить, сводится к тому, что работают над какой-то деталью, в принципе хотя нам и ясной, но масштаб которой нам неизвестен. Вопрос о систематической комплексной увязке с целым рядом институтов электромеханизации совхозов должен быть поставлен одним из первых, и во всяком случае он переходит на следующую пятилетку одним из первых.

Незачем и говорить, что план научной работы будет составлен тем полнее и реальнее, чем больше научных работников и практиков будут втянуты в эту работу. План научной работы должен стоять на уровне задач второй пятилетки.

Л. ЗАЛЬЦМАН

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА В МАСЛОСОВХОЗАХ В СВЯЗИ С ИХ СТРУКТУРОЙ И УРОВНЕМ ТЕХНИКИ[1]

(Доклад в секции труда Комакадемии)

Я хочу остановиться на нескольких узловых вопросах строительства молочных совхозов для того, чтобы основная проблема, которую мы ставим,— проблема организации труда,— стала несколько более выпуклой.

К этим узловым вопросам относятся в первую очередь об'ем и производственная структура молочных совхозов, затем вопросы механизации и наконец в связи с этим вопрос об организации труда в маслосовхозах.

Те установки, которые взяты НКЗемом в октябре 1931 г. в отношении об'ема молочно-масляных совхозов в интенсивных и экстенсивных районах, выражаются в цифрах примерно около 10—15 тыс га площади эксплоатируемых земель для интенсивного хозяйства и до 40 тыс. га в пределах экстенсивного района. Какое поголовье предполагается на такой территории содержать? В пределах 1932/33 г. в первом случае 3 тыс. коров, во втором — 5 тыс. коров. Мы говорим о коровах, а не головах скота вообще. Надо иметь в виду, что 1932 и 1933 гг. будут теми годами, когда количество молодняка составит 100% к числу коров (в 1932 году мы будем иметь в совхозах 65% молодняка, а в 1933 году будет около 100% молодняка). Поэтому, если говорить о поголовьи скота в переводе на взрослый применительно к этим совхозам, то всего окажется 4 500 голов скота в совхозе интенсивного и 7 500 голов в совхозе экстенсивного района. В первом случае мы берем нагрузку 2,5—3 га эксплоатируемых земель (пашни, сенокосы и пастбища) на голову в интенсивном районе и 5—6 га на голову взрослого скота в экстенсивном, что нормально для нынешнего состояния нашего хозяйства. Вот откуда мы получили площадь совхоза в 10—15 тыс. га эксплоатируемых земель в интенсивном районе и 40 тыс. га — в экстенсивном. Общая же площадь совхозов конечно будет больше, составляя 15—25 тыс. га в интенсивном районе и 60—70 тыс. га в экстенсивном.

Было бы ошибочно предполагать, что на этом об'еме производства мы остановимся и дальше не двинемся. Совершенно ясно, что об'ем поголовья, установленный на 1932/33 г., претерпит изменения при дальнейшем развитии совхоза к концу второй пятилетки. Какие возможности имеются в этом отношении пред нами? Мы пойдем в совхозах по двум путям: 1) интенсификации кормодобывания в совхозе во вторую пятилетку и 2) пропорционального уменьшения поголовья молодняка в совхозе. К концу второй пятилетки нужно добиться нормального соотношения в 40—50% молодняка к взрослому скоту в

[1] В порядке обсуждения.

совхозе. С другой стороны, интенсификация кормодобывания, правда в разной степени в разных районах, увеличит кормовые ресурсы совхоза. В итоге мы получим увеличение емкости нашего хозяйства в отношении поголовья молочных коров. Путем подсчетов мы можем притти к выводу, что в молочном совхозе интенсивного района нагрузка на 1 корову будет доведена к концу второй пятилетки до 1,5 га эксплоатируемых земель, а в экстенсивном до 4,5 га. Таким образом, принимая во внимание и изменившееся соотношение между взрослым скотом и молодняком, мы получим возможность содержать в молочном совхозе интенсивного района 7—10 тыс. голов скота, в экстенсивном — 8—10 тыс. голов в пределах указанной выше территории совхоза.

Вот некоторые вехи дальнейшего развития совхозов в смысле об'ема производства.

Если сопоставить размеры молочного совхоза с мощностью маслозавода, то может возникнуть сомнение, пригоден ли завод производительностью в 10 тыс. т, который является типовым для сегодняшнего дня в наших маслосовхозах, также и на протяжении второй пятилетки при росте об'ема производства совхоза. На этот вопрос трудно ответить с необходимой точностью, но можно указать, что если к концу второй пятилетки поголовье коров в совхозе увеличится до 8 тыс. голов (из 10 тыс. голов в переводе на крупный), то количество ежедневного дойного стада при равномерном отеле составляет 80% и составит абсолютно около 6 500 голов при одновременном росте удоев. На первый взгляд кажется, что продукция молока от такого числа коров, будучи больше 10 тыс. т молока в год, потребует новый, более крупный завод. На самом же деле этот вывод будет верен лишь при условии стягивания к заводу большого количества колхозного молока помимо переработки молока самого совхоза и вот почему: завод на 10 тыс. т молока рассчитан на работу в 2 смены. Введение третьей смены увеличивает его пропускную способность на 50%. Кроме того до сих пор при проектировке заводов все еще исходят из заноса крестьянского молока. Занос этот приурочивается, как известно, к определенному часу и к определенному периоду года. У нас получается из-за этого сгруженная подача молока на завод и неравномерная загрузка как суточная, так и сезонная.

Если мы перейдем на другой способ работы, мы можем создать для завода иной график работы. Если мы растянем время приемки и создадим сезонную равномерность поступления молока, то это даст большие резервы для дальнейшего увеличения производительности завода. Таким образом 10-тысячный завод — это условно завод производительностью 10 тыс. т. Я лично думаю, что при правильной работе можно чуть ли не удвоить его пропускную способность за счет введения лишней смены и равномерности поступления молока. Но тем не менее, нелишне при проектировке 10-тысячных заводов оставить площадь для его дальнейшего расширения — до 15 тыс. т в 2 смены.

Коснемся внутрисовхозной специализации. Что представляет собой наш маслосовхоз? Было бы правильно, если бы он по существу состоял из двух или трех ферм. Первая ферма — ферма дойного скота; вторая — элевер для молодняка. Если будут воспитываться бычки, то можно создать и третью ферму — для молодняка. Возможно также создание элеверов двух ступеней — от 5 мес. до 18 м. и от 18 мес. и старше.

Стало быть, таков идеальный случай организации производственных ферм совхоза. Нечего об'яснять, что мы думаем под термином «дойная ферма» и элевер. Но, решая эту специализацию ферм, мы должны решить еще: будем ли выносить сухостойный скот из дойной фермы в самостоятельную или оставим в этой же дойной ферме. У нас были сторонники того, чтобы сухостойный скот перевести в специальную ферму за 2 мес. до отела с оставлением там отелившихся коров на 1 мес. и с содержанием молодняка младшего возраста до 6 мес. на той же сухостойной ферме до перевода в элевер, где будет воспитываться более взрослый скот.

Однако по целому ряду соображений в ряде совхозов этого делать никак нельзя.

Сухостойная ферма связана с большим перегоном скота и большим перемещением внутри самой дойной фермы. Зоотехники высказываются весьма осторожно по этому вопросу, но все заявляют, что такой опыт поставить необходимо. Перед нами задача — попытаться в одном месте построить в виде опыта такую сухостойную ферму. При этом мы учитываем, что сухостойная ферма в условиях нормального развития хозяйства должна быть специализированной фермой, где уход и постановка работы должны быть иными, чем на дойной ферме и в элеверах.

Особо серьезным является в данный момент вопрос о так называемой центральной усадьбе.

Под центральной усадьбой мы понимаем энергетический и индустриальный центр совхоза, причем мы ни в коем случае не связываем центральную усадьбу во что бы то ни стало с дойной фермой или с элевезом, т. е. мы считаем вполне возможным, что центральная усадьба строится на третьей точке, независимо от дойной фермы и элевера и сосредоточивает в себе электростанцию (в ряде случаев), затем масло-сыродельный завод, т. е. предприятие по переработке, крупный комбикормовый завод, обслуживающий весь совхоз и окружающие колхозы, центральный тракторный парк, центральные тракторные мастерские, центральные гаражи, центральные склады и т. д. Иначе говоря,— это участок, на котором сосредоточивается вся индустрия совхоза, связь с железной дорогой и т. д. В ряде случаев это энергетическо-индустриальный центр будущего агроиндустриального комбината района.

В ряде случаев места расположения центральной усадьбы совпадают с какой-либо из производственных ферм. Но может быть ряд случаев, когда этого совпадения нет, и мы на этом не настаиваем по тем соображениям, что маслозавод, электростанция, центральная мастерская, комбикормзавод и т. д. должны явиться базой реконструкции сельского хозяйства всего района. В отдельных случаях энергетическо-индустриальный центр возможен как единый и для двух-трех близколежащих маслосовхозов.

Определяя специализацию внутрисовхозных ферм, мы решаем тем самым вопрос и о внутренней структуре и о системе руководства и управления всем совхозом, и от этого собственно зависит, по какой линии пойдет разделение труда и распределение рабочей силы внутри совхоза. В отношении структуры совхоза имеются две конкурирующие точки зрения, два решения. Речь идет о системе замкнутых или полузамкнутых ферм и о системе цехов. До сих пор те оргпланы, какие мы составляем, предполагали систему ферм внутри совхоза, которые являются полузаконченными. Новосибирский научно-исследовательский институт молочного хозяйства в своей новой проектировке выдвинул систему другого порядка, систему цехов, т. е. такую систему, при которой, собственно говоря, ферма остается только узко животноводческой единицей внутри совхоза, проводящей процессы животноводства, но само кормодобывание изымается из ведения ферм, и ферма получает корма от цеха кормодобывания по принципу хозрасчета.

В связи с этим сами фермы представляют собой единицы, выполняющие задания кормоиспользования и получения молока.

Перед нами эта проблема цехов и ферм стала очень остро. Можно ли их вообще примирить эти два противоположных решения, и как следует их разрешить? Проанализируем эти положения. Говорят, что система ферм заключает в себе большую опасность принципиального порядка, заключающегося в том, что каждая ферма будет по существу малым совхозом и, стало быть, связь ферм между собою и с центральной усадьбой будет осуществлена путем голого административного руководства, без какой-либо органической связи, при условиях, если фермы не будут достаточно специализированы и если кормодобывание будет замкнуто, т. е. каждая ферма будет иметь свои выпасы, луга и свои севообороты, свои тракторные ресурсы, ей раз навсегда принадлежащие, свои замкнутые стада. При этих усло-

виях мы конечно можем перевести ферму на хозрасчет, можем дать ей и совершенно законченный баланс, и ферма станет по существу совхозом, а совхоз будет уже нечто вроде группы совхозов, малым трестом. При этом каждый заведующий фермой будет по существу директором маленького совхоза.

Правилен ли такой взгляд на систему ферм? По-нашему, нет, но практически имеется ряд моментов, которые мешают проведению этой системы. Вот почему и возник вопрос о системе цехов. Что же является мешающим в системе цехов? Во-первых, неоднородность и неравноценность земельной территории совхоза, на которой мы не можем расположить фермы так, как нам вздумается, и создать независящие друг от друга фермы, хотя бы и специализированные. Фактически, поскольку мы в основных районах расположения маслосовхозов упираемся в значительной мере в вопросы естественных богатств, которые мы имеем в нашем распоряжении, т. е. в естественные луга, естественные выпасы, мы неизбежно зависим от характера и особенностей территории данного совхоза.

И если мы проследим наши фактически существующие совхозы, то увидим, что в ряде совхозов неизбежно имеются общие луга для всех ферм, общие выпасы, общие пахотные земли. В условиях Северного края, Ленинградской области, Нижегородского края, Татарии луга у нас вынесены вне ферм как угодия по поймам рек, общие для всех ферм. В Сибири мы имеем солончаки, целины, залежи, которые также создают общие фонды лугов, пашни и пастбищ для нескольких ферм, особенно при отгонном пастбищном содержании скота. Кормовые участки, органически связанные с фермой как таковой — это участки приусадебного севооборота. Ферма и приусадебный севооборот неотделимы друг от друга. Являются ли и прочие полевые участки неотделимыми от ферм? Нет. Мы имеем пахотные угодья, которые расположены, так сказать, «межферменно». То же самое можно сказать и относительно луговых участков и о пастбищах. Эти виды угодий и кормов мы часто отделяем от ферм как нечто самостоятельное. Нам представляется целесообразным не придерживаться крайних позиций в этом вопросе. Мы считаем, что централизовать тракторный парк целесообразно в ряде совхозов, но не в каждом совхозе. Но иначе обстоит дело в отношении конного парка. Он обычно и вполне правильно децентрализуется. В соответствии с ним децентрализуется по фермам и конный инвентарь. Что же касается кормовых угодий, то даже если мы имеем особые кормовые участки, которые выделяются из состава ферм, по-нашему, их следует прикрепить к определенным фермам, чтобы каждая ферма знала и отвечала за свои участки. Такую систему прикрепления участков нужно провести не только в отношении приусадебных участков, но и луговых, пастбищных и полевых участков дальних севооборотов, чтобы не получилось бесхозяйных участков, чтобы у ферм не было безразличного отношения к вопросам кормодобывания.

В связи с этим решается и вопрос о внутрисовхозном хозрасчете. Что является определяющим моментом в проведении вопроса совхозного хозрасчета? Определяющим является перевод завода на хозрасчет. Как только маслозавод переводят на хозрасчет, он начинает пред'являть требования к каждой ферме, дает каждой ферме плановое задание, и каждая ферма начинает проводить хозрасчет внутри себя,— получается план, который доводится от маслозавода до каждого скотного двора. Перевод на хозрасчет скотных дворов происходит в связи с требованиями завода в отношении количества продукции ферм и в отношении качества. Там, где завод переведен на хозрасчет, там хозрасчет ферм получается действительный, а где мы стремимся установить на фермах хозрасчет без участия завода, получается хуже. Поэтому и учетчик, который сидит на ферме для учета молока, является не служащим фермы, а приемщиком — представителем маслозавода. Он принимает все молоко и выдает молоко для рабочих и телят заведующему фермой по нарядам завода. Это закрепление молока за заводом дает возможность заводу контролировать, что делается на ферме. Хозрасчет нужно начать с за-

вода, это основное условие действительности хозрасчета в маслосовхозе. Далее нам нужно в отрасли энергетики перевести на хозрасчет тракторный парк, ремонтные мастерские, электростанцию, если она имеется.

Перейдем к следующему вопросу — к вопросу о механизации. Как мы ее предполагаем провести в наших молочных совхозах? К сожалению в отношении животноводческих хозяйств мы много напроможда́ем всякой механизации; мне представляется, что у нас есть опасность механизации для механизации. Что в области механизации молочных совхозов является эффективной механизацией и что является просто механизацией, эффект которой нами не изучен, не определен? Начнем с механизации доения. Эффективность механического доения несомненна, причем она идет за счет двух причин: 1) за счет создания возможности для доярки обслужить одновременно 4—5 коров, что является чрезвычайно серьезным моментом, так как при ручном доении одна доярка доить 5 коров одновременно не в состоянии, и 2) за счет возможности уплотнить рабочий день доярки, чего мы не можем достигнуть без механической дойки, так как добиться в ручном доении 8-часового рабочего дня, хотя бы растянутого, является делом очень трудным, упирающимся в физические возможности человека. Стало быть, введение механической дойки имеет два основания как в отношении рационализации рабочего дня доярки, так и в отношении достижения большей быстроты, чем при ручной дойке.

Механизация доения дает возможность нагрузки на одного рабочего 50—65 коров вместо 10—20 при ручной дойке (трехкратное доение) в зависимости от размеров удоя, организации работы по доению и системы доильной аппаратуры. Опыт совхоза Украины им. Фрунзе дал такой результат: 180 коров обслуживали три доярки — около 60 голов приходилось на одну доярку.

Кроме механизации дойки мы имеем на скотных дворах следующий вид механизации — механизацию транспорта. Это подвесная дорога и электрокара для подвозки кормов и вывозки молока и навоза. В какой мере эффективны электрокара и подвесная дорога с ручной откаткой — еще никто не подсчитал. Подсчеты Гипросельхоза определяют стоимость перевозки одного тоннокилометра при этих системах не многим ниже, чем если бы мы эту работу проводили вручную. Возможно, что при подвозке кормов к скотному двору и отвозке навоза при помощи лошадей последний способ будет конкурировать с подвесной дорогой по эксплоатационной стоимости тоннокилометра и вот почему: те подвесные дороги, которые проектируются и которые фактически начинают вводиться в наших совхозах,— это подвески с моторной, а не ручной откаткой. Есть ли разница между ручной откаткой и подвозкой на лошадях? Человек в обоих случаях сопровождает груз все время. Скорость здесь вряд ли большая, чем у лошади. Грузопод'емность вагонетки не больше грузопод'емности телеги.

Какой же может быть выигрыш от механизации такой подвесной дороги, которая сложна по устройству и требует первоначальных затрат в 25 руб. на голову? Надо учесть также, что и подвеска и подвозка на лошади имеют тот минус, что как только подвезен корм к секции скотного двора, его нужно перегрузить. Перегрузки здесь неизбежны; либо, чтобы не было перегрузки, нужно иметь в системе подвесной дороги переводные стрелки или круги из центрального коридора во внутренние секции скотного двора. Это чрезвычайно усложняет дело потому, что в пределах одной секции скотного двора нужно иметь несколько переводов. Сами же переводы — это очень сложный и чрезвычайно неудобный механизм. Поэтому подвесная дорога при условии ручной откатки является способом механизации чрезвычайно сомнительным в смысле эффективности в молочном хозяйстве.

В отличие от подвески с ручной откаткой электрокара имеет и большую грузопод'емность и скорость и не требует рельсов и стрелок, но имеет ограниченное поле деятельности в молочном хозяйстве. Если подвеску можно использовать для вывозки навоза и для перевозки грузов вне здания, и независимо от погоды, то в отношении электрокары

этого делать нельзя, потому что она не пройдет без асфальтовой дороги, либо простого деревянного пола. Отсюда возможности зимнего и летнего ее использования различны. Если летом можно пользоваться электрокарой на наружных работах, то зимою этого сделать нельзя, так как электрокара имеет ограниченное поле деятельности в наших условиях, но может быть использована в центральных коридорах и коровниках для транспорта коров и молока.

При всех этих условиях, т. е. при применении подвесной дороги и при применении электрокары, мы имеем такое положение, что сама раздача корма внутри коровников не механизирована. Навозособирание, навозогребание внутри двора и раздача корма по кормушкам не механизируются, т. е. остаются в том же положении, в каком мы их имеем в немеханизированном совхозе.

Далее с вопросом электродойки связан еще очень серьезный вопрос о типе электродоильной установки. Дело в том, что очень большое количество времени доярки (около 25—30% ее времени) затрачивается и при электродойке на относку молока, для учета молока, который у нас ведется на скотных дворах, и сливания его.

Для того, чтобы выиграть это время, мы можем механизировать учет и передачу молока; технические возможности к этому имеются путем введения таких доильных установок, при которых молоко по трубе проходит в молочную и автоматически взвешивается. Но при той системе скотных дворов, которые мы имеем, это невозможно потому, что у каждого скотного двора пришлось бы построить молочную.

Все выдвинутые нами вопросы механизации подчеркивают трудности, с которыми механизация сталкивается при существующих типах усадеб в молочных совхозах. Вот почему в первую очередь требуются коренные изменения в самом типе усадьбы молочного хозяйства для того, чтобы мы сумели по-настоящему механизировать молочное хозяйство. Вот почему мы наметили переделать весь тип усадьбы проекта Гипросельхоза, будучи твердо убеждены, что выходом из положения является система специализированной усадьбы, в которой имеется специальное помещение для отдыха и сна скота, специальное доильное помещение с приспособлением для механической дойки и с подачей в молочную молока, специальное помещение для кормления и поения, где можно механизировать раздачу кормов. Без этого мы к полной механизации молочного хозяйства не придем и ограничимся половиной дела.

Однако этот вопрос о новом типе усадьбы еще не разрешен окончательно. Мы привели причины, которые толкают на то, чтобы думать о новом типе усадеб молочного хозяйства.

Организация труда в молочном производстве должна быть разрешена в зависимости от характера и степени механизированности хозяйства или отсутствия механизации в нем.

В этом году мы по существу допустили слишком большое невмешательство в дело организации труда совхозов, т. е. не руководили ею в должной мере. Произошло это, во-первых, потому, что у нас не было такого положительного опыта, который можно было бы в готовом виде преподать местам. Во-вторых, надо было накопить порайонный совхозный опыт. При этом надо иметь в виду, что все вопросы организации труда в механизированных условиях остаются актуальными и для 1932 г. и в значительной мере для 1933 г., потому что при том росте, который мы имеем в совхозах в отношении поголовья, мы не можем рассчитывать в течение 1—2 лет на такие капитальные вложения, которые позволяли бы механизировать процессы в ближайшее время полностью. Поэтому, когда мы говорим об организации труда в молочных совхозах, нам нужно говорить и о животноводческих хозяйствах, в которых все процессы механизированы, и наряду с этим ставить вопрос о рационализации труда в немеханизированном молочном хозяйстве. Первым вопросом для механизированного молочного совхоза является установление возможного разделения труда внутри скотного двора при отсутствии механизации. Из опыта работы наших немеханизированных совхозов можно притти

к выводу, что у нас по существу нет скотника, выполняющего строго определенную функцию, а есть скотник, занимающийся либо чисткой скота, либо кормлением.

Фактически доярке дается нагрузка в смысле чистого доения в 5—6 часов, не больше. Поэтому ее загружают другой работой за счет работы скотника. Если мы посмотрим по отчетам совхозов, какую нагрузку имеет скотник, то мы увидим совершенно разнообразные нормы.

В условиях немеханизированного молочного совхоза было бы наиболее правильным создать одну комплексную бригаду для работы внутри скотного двора: для доения, чистки, кормления, и другую бригаду — наружную — для подвозки кормов и для отвозки навоза и молока. Таким образом для нормальной нагрузки всего персонала скотного двора следует не выделять скотника и доярку, а иметь комплексную бригаду, которая выполняет всю работу внутри дворов за исключением наружных процессов, которые относятся за счет наружной бригады. Такая организация труда была бы целесообразной в условиях немеханизированного совхоза. Это мысль не новая. Ее пытались мы применять в мелких наших совхозах лет пять тому назад. Но здесь мы упираемся в то обстоятельство, что скотник не хочет доить коров. Этот момент бытового порядка мешает организации труда в немеханизированном молочном хозяйстве. Между тем известно, что за границей используется мужской труд для доения. До революции подмосковные помещики держали мужчин для дойки, но сейчас трудно переломить настроение в совхозах и заставить мужчину доить. Поэтому остается либо держать курс на исключительно женский труд на скотном дворе, либо итти на более глубокую специализацию работ внутри скотного двора (скотники и доярки).

Второй момент такого же бытового порядка: в этом году при обследовании маслосовхозов выяснилось, что у нас скотники на летнее время перешли на любую работу: стали полевыми рабочими, трактористами и ночными сторожами, но только не пастухами. В результате мы чрезвычайно много потеряли молока. Скотник оказался сезонным рабочим. Он работал зиму, а потом ушел, а другой рабочий — пастух, работал летом, а к осени ушел. Это мешает правильной организации труда. Вот два бытовых момента, с которыми надо бороться, если мы хотим наладить организацию труда в условиях сегодняшнего дня в немеханизированных еще совхозах.

Кроме того текучесть рабочей силы, которая выявилась с большей резкостью в наших совхозах, имеет под собой следующее основание. Сейчас мы ориентируемся в основном на получение рабочих из колхозов, из окружающих селений и ориентируемся при этом преимущественно на молодежь, но молодежь идет в совхоз лишь при том условии, если она там квалифицируется, если она получает какие-то навыки квалифицированного рабочего и неохотно идет в совхозы, где она таких навыков не получает. Когда мы открываем курсы трактористов, то желающих много, так как каждый деревенский юноша хочет научиться управлять машиной, но девушка не хочет стать дояркой без механизации дойки. Надо приступить к широкой механизации дойки, кормления, транспорта, и тогда найдется сколько угодно людей, которые пожелают обучиться этому делу. Поэтому вопрос борьбы с текучестью рабочей силы в маслосовхозах и вопрос механизации молочного хозяйства связаны между собой.

При организации труда необходимо остановиться на вопросе об очередности работ на скотных дворах. Совершенно понятно, что когда мы имеем большую ферму, скажем 1—3 тыс. голов, то целесообразно организовать работу таким образом, чтобы дойка и кормление шли не одновременно во всех секциях. Говорят, что это возможно разрешить лишь после проведения механизации. Но при ближайшем рассмотрении получается не совсем так. Очередность работ мы можем и должны ввести и в немеханизированных молочных совхозах. Мы можем сделать это путем введения начала работ в разные часы в разных секциях для внутрен-

них бригад, что создает очередность работ и для наружной уборочной бригады, бригады по подвозке кормов. Даже при такой небольшой специализации работ мы можем ввести очередность, которая приведет к тому, что нам потребуется меньше лошадей для подачи кормов, воды, для вывозки навоза со скотного двора, уплотнится рабочий день наружных бригад и будет более равномерно подаваться молоко на завод. В условиях немеханизированных совхозов наша задача — ввести очередность работ, при механизации же очередность неизбежна, так как каждая секция должна работать в этих условиях в разное время.

При организации труда маслосовхозов мы заинтересованы не только в количестве молока, но и в количестве полученного жира. На недавней конференции зоотехников и ветеринаров Маслотреста, состоявшейся в Новосибирске, зоотехник совхоза № 42 т. Цинцура привел интересный метод учета жира, который заслуживает внимания и должен быть введен в совхозах. Учетчик, который в каждой секции принимает и учитывает молоко, имеет в своем распоряжении пипетку и бутылки по количеству имеющихся доярок в данной секции. Когда доярка принесет выдоенное молоко для учета и записи, учетчик пипеткой набирает небольшую порцию молока и спускает его в бутылку данной доярки, а после окончания дойки определяет процент жира из каждой бутылки, т. е. определяет количество жира, который получится от коров, выдоенных той или иной дояркой. Таким образом мы получаем возможность произвести оплату доярок по количеству жира, который она надоила. Кроме того это дает нам возможность усилить чистоту выдаивания коров. Мы учитываем, что у одной доярки в группе разные коровы имеют неодинаково жирное молоко, поэтому по группе коров, прикрепленных к разным дояркам, процент жира может колебаться и требует различной оплаты единицы жира для разных доярок. Но ведь и при оплате с литра молока мы устанавливаем неодинаковую шкалу сдельных расценок с литра. То же возможно и в отношении жира.

Надо отметить, что вопрос сдельной оплаты доярки в молочном хозяйстве имеет свои трудности, которых не имеют ни одна другая область сельского хозяйства. Трудности эти от кривой лактации коровы, а отсюда возникает необходимость не устанавливать твердо определенный расценок с литра молока, а выводить его в зависимости от лактационного состояния группы коров, которые прикреплены к данной доярке в тот или иной месяц, т. е. приходится иметь скользящую шкалу расценок с литра, которая почти ежемесячно меняется для каждой доярки. Мы это проводим, но трудности здесь есть и особенно серьезные, когда мы имеем вступление новой коровы в группу данной доярки, что неизбежно на протяжении года.

Вопрос о прикреплении коров к дояркам разрешается совершенно удовлетворительно при равномерности отела. При условии же сгруженного отела сухостойных коров у каждой доярки приходится заменять свежедойными. Кроме того по мере сдаивания коров при сгруженном отеле приходится ввести увеличенные расценки с литра по мере уменьшения удоя. Этот расценок по ряду совхозов возрастает в зимние месяцы до 5—7 коп. с литра молока, что с точки зрения себестоимости зимнего молока нельзя назвать нормальным. Однако не итти на это означало бы санкционировать обезличку на скотном дворе. С повышением расценки по мере сдаивания коров приходится поэтому мириться, беря установку на максимально возможный быстрый перевод стад совхозов на равномерный отел, чего нельзя сделать в течение одного года.

Несколько слов о летнем содержании скота и организации пастбищ. Мы недавно подвели итоги организации пастбищ и ухода за скотом во время пастбищного периода 1931 г. Работники Омской зональной станции произвели специальное обследование в наших маслосовхозах и пришли к выводу, что необходимо организовать пастбище таким образом, чтобы стойбище, т. е. место пастбищной стоянки, было значительно крупнее против того, что у нас было в этом году. В этом году у нас каж-

дый гурт в 100—200 коров имел свой выпас, свой водопой, свой обслуживающий персонал и свое стойбище. Это привело к большому распылению скота по территории, что было связано к тому же с карантинированием скота при его комплектовании. На 1932 г. зоотехники предлагают в пастбищный период сосредоточить на одном стойбище около 600—800 коров, т. е. 4 гурта, или более, с тем чтобы в центре этой базы организовать водопой (желательно с ветродвигателем), оборудовать кормушки, пригоны, холодильную установку и обязательно устроить доильные навесы, потому что доение под открытым небом в течение этого года показало целый ряд нежелательных результатов.

Следовательно правильно поставить летнее содержание скота означает создание летней фермы. Для того чтобы летняя ферма не обошлась слишком дорого и не создала бы очень трудные условия по уходу за скотом, требуется ее укрупнить. Вот почему наши зоотехники приходят к выводу, что нужно создать стойбище для 600—800 голов. С этим нельзя не согласиться.

Вместе с тем при организации летнего стойбища требуется обязательная очередность дойки, очередность обслуживания скота, хотя в этом отношении мы на пастбище имеем гораздо меньше возможностей, чем в стойле. Дело в том, что с точки зрения лучшего поедания коровами травы необходимо дать скоту кормиться на пастбище между 3 и 8 часами утра и 6 и 10 часами вечера. В эти часы скот лучше всего поедает траву. Стало быть, надо организовать всю работу на стойбищах с таким расчетом, чтобы в эти часы скот находился на пастбище независимо от введения круглосуточной пастьбы, а также с расчетом, чтобы скот находился на стойбище в самое горячее время дня — между 12 и 3 часами дня.

При условии такой организации пастбищного (смотри ниже распорядок пастбищных суток), содержания мы должны будем организовать на летних фермах небольшие посевные участки для подкормки в виде виковой смеси, и скот будет подкармливаться на пастбище в течение часов стоянки.

На основе всего сказанного можно попытаться произвести подсчет, используя имеющиеся в нашем распоряжении материалы производительности труда в молочном хозяйстве при разном уровне техники: 1) в немеханизированном хозяйстве; 2) в механизированном хозяйстве, при общей усадьбе и 3) при специализированной усадьбе и отдельных помещениях для дойки, для кормления и т. д. (см. таблицу).

Подсчеты говорят, что на одного рабочего при стойловом содержании скота зимой в немеханизированных совхозах, учитывая скотников, доярок и т. д., мы получаем нагрузку в 8—10 коров при нормах, проведенных в совхозах. Летом в условиях пастбищного содержания при нормах, которые фактически имеются, мы имеем при трехкратном доении нагрузку в 7—10 коров на одного рабочего, а при двухкратном — 8—10 коров, т. е. то же самое, что и при стойловом содержании. Таким

Распорядок пастбищных суток (круглосуточная пастьба), выдвинутый зоотехническим совещанием в Новосибирске

При трехкратной дойке		При двухкратной дойке	
Дойка	6—7½ час. утра	Дойка	10—12 час. утра
Пастьба	7½—13 час.	Отдых на базу	12—15½ час.
Дойка	13—14½ час.	Пастьба	15½—21 час.
Отдых на базу	14½—15½ час.	Дойка	21—23 час.
Пастьба	15½—21 час.	Пастьба	23—10 час. утра
Дойка	21—22½ час.		
Пастьба	22½—6 часов утра		

Лучшие часы пастьбы: 3—8 утра, 6—10 вечера

Производительность труда в молочном хозяйстве на 100 дойных коров

	Немеханизированное хозяйство			Механизиров. хозяйство	
	Стойловое содержание	Пастбищное содержание		При обычной усадьбе	При специализации усадебных помещений
	Зимнее	Трехкратная дойка	Двухкратная дойка		
1. Бригадир	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5
2. Пастухи	—	3–4	3–4	—	—
3. Скотники:					
а) очистка навоза	3	1	1	4	3,2–3,0
б) кормление					
в) подвозка кормов и вывозка навоза	1				
4. Доярки	4–6	4–6	4–5	1,5	1,2–1,0
5. Всего рабочих на 100 гол.	8,5–10,5	8,5–11,5	8,5–10,5	6	4,9–4,5
6. Сменщики	1,5–2	1,5–2	1,5–2	1,1	0,8–0,7
7. Итого на 100 гол.	10–12,2	10–13,5	10–12,2	7,1	5,8–5,2
8. На 1 рабочего коров	8–10	7–10	8–10	14–15	18–20

образом распространенное мнение, что при пастбищном содержании уменьшается количество рабочих, неверно при наличии двух смен пастухов, что неизбежно при круглосуточной пастьбе. В механизированном хозяйстве с усадьбой обычного типа, который предложен Гипросельколхозом, при электродойке и подвесной дороге с ручной откаткой мы больше 14—15 голов нагрузки на одного рабочего дать не можем. Лишь в условиях усадьбы нового типа и специализированных помещений можно получить нагрузку 18—20 голов на 1 рабочего. Таким образом мы имеем несколько градаций в нагрузке рабочего от 10—15 и до 20 коров. В нашем распоряжении имеются следовательно технические возможности поднять производительность труда по меньшей мере вдвое.

Н. АРОНОВИЧ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОПАХОТНЫХ АГРЕГАТОВ ДЛЯ ПЕРЕВАЛА

(Из опыта работы Хортицкой станции электрификации сельского хозяйства)

Под опыты применения электропахотных лебедок Симменс-Шуккерт для перевала под виноград был отведен участок около 20 га для весенней посадки 1931 г. и рядом с ним участок 9 га для перевала под посадку 1932 г., а осенью, после уборки огородных культур, был отведен еще участок в 56 га. В настоящей статье мы приводим пока данные, относящиеся к перевалу на первых двух участках.

Перевал производился однокорпусным балансирным плугом фирмы Дж. Фаулер, рассчитанным на глубину до 100 см и с шириной захвата 62 см.

По агрономическим требованиям глубина перевала должна была быть не менее 54 см, но фактически, ввиду сыпучести почвы и весьма волнистого рельефа местности, глубина перевала колебалась в значительных пределах (доходя иногда до 70 см) и составляла в среднем 60—62 см.

Ширина борозды также колебалась в значительных пределах, составляя в среднем 70 см.

Задачи весеннего периода испытаний (с 3 по 23 мая и с 6 по 16 июня) носили смешанный характер: с одной стороны, предстояло произвести ряд испытаний и исследований лебедок и плуга, с другой — необходимо было срочно подготовить почву для посадки заготовленных виноградных чубуков.

Опыты протекали в весьма неблагоприятных условиях. По условиям получения оборудования сечение поставленных на линии передачи проводов оказалось недостаточным для одновременного питания электронасосной станции (360 квт) и лебедок. В связи с этим во время орошения подача тока на электропахотный участок прекращалась и были случаи, когда участок оставался без энергии свыше суток. Перевал на втором участке в 9 га был произведен почти исключительно в ночное время.

Плуг еще не бывший в употреблении оказался весьма старинной и неудачной конструкции, весом около 6 т.

Вместе с лебедками прибыли 2 колхозника, имевшие кратковременный опыт в управлении лебедками. Весь остальной персонал был набран из среды рабочих совхоза.

Ввиду чрезвычайно позднего прибытия агрегата не представилось возможным предварительно обучить персонал и обучение производилось в процессе работы.

В связи с вышеизложенным при дальнейших подсчетах исключены простои, связанные с производством испытаний и отсутствием энергии во время работы насосной станции.

I. Производительность

Сводка данных хронометражных карточек выявила 36 различных случаев простоев. При обработке они были сведены в 9 нижеследующих групп, для которых указаны их удельный вес и время, отнесенное к трехсменной работе.

Таким образом фактическое положение вещей в результате обработки хронометражных карточек выявилось в следующем виде:

1. Чистое время пахоты 53,5%
2. Заправка плуга 16,1%
3. Остальные простои 30,4%

При этих условиях получаем среднюю производительность за 1 смену [1] (сред-

[1] 8,5 часов работы, включая перерыв на принятие пищи.

Таблица 1

Удельный вес простоев

Наименование простоев	В %	В часах
1. Заправка плуга		
а) опрокидывание плуга . . .	11,2	2,68
б) другие простои при заправке	4,9	1,19
2. Выбивание масленика и замена сгоревших предохранителей .	2,2	0,53
3. Простои, связанные с троссом.	6,1	1,46
4. Регулировка ленточного тормоза	0,2	0,05
5. Простои, связанные с регулировкой и очисткой плуга . .	2,2	0,53
6. Перетаскивание кабеля	0,9	0,22
7. Передвижение трансформаторной будки	3,7	0,89
8. Перерыв на принятие пищи .	6,2	1,49
9. Прочие простои	8,9	2,12
Итого простоев . .	46,5	11,16
10. Чистое время пахоты	53,5	12,84
Итого	100	24

няя ширина борозды 0,7 м, средняя скорость 0,95 м/сек.) — 1,08 га.

Но эта цифра не дает истинной производительности электролебедки при перевале.

Не имея возможности детально проанализировать данные таблицы 1, отметим лишь следующее.

Обращают на себя внимание значительные потери времени на заправку плуга. В начальный период работы большие потери времени на опрокидывание плуга вызывались как поисками наиболее рационального способа опрокидывания, так и обучением персонала. В дальнейшем опрокидывание плуга производилось большей частью в 35—40 сек. (иногда даже 30), в среднем можно принять в 50 сек. вместе с сигнализацией. Остальные простои при заправке были вызваны необходимостью вставки и выемки деревянной прокладки ввиду срабатывания зубьев шестерен на конус. В нормальных условиях при наличии запасных шестерен этот простой не должен иметь места.

Другой простой при заправке связан с попаданием троса под плуг после трогания последнего с места. Это вызывалось как отсутствием на плуге скобы для укладки троса, так и неопытностью персонала (продвижением лебедки на расстояние большее или меньшее двойной ширины борозды). В последний период работы этот простой имел место лишь в редких случаях.

Таким образом в последний период работы на заправку плуга (за вычетом времени на установку и выемку прокладки) уходило 9% времени, что и можно считать нормальным.

Простои, связанные с регулировкой ленточного тормоза и регулировкой и очисткой плуга (2,4%), имели место главным образом в начальный период в связи с обучением персонала и приспособлением еще небывшего в работе плуга. В последний период работы эти потери были в два раза ниже вышеуказанных. В нормальных условиях эти потери будут во всяком случае на 1% ниже полученных средних данных.

При внесении этих поправок получаем следующее распределение:

1. Заправка плуга 9,0%
2. Простои 29,4%
3. Чистое время пахоты 61,6%

Мы считаем внесенные небольшие поправки совершенно закономерными, так как за краткий период испытаний период обучения персонала получает чрезмерно большой удельный вес, который должен значительно понизиться при длительной работе.

При вышеуказанных условиях получаем среднюю производительность 1,25 га за 8 часов. Исходя из этих данных, нами выведена себестоимость перевала.

В то же время мы считаем необходимы отметить, что указанную производительность можно считать средней лишь для агрегата данной конструкции и дан-

ной мощности. Применение для агрегата Сименс-Шуккерт направляющего аппарата для тросса позволило бы резко сократить соответствующие потери и довести производительность до 1,35 га за 8 часов. Применение же агрегата большей мощности позволило бы увеличить скорость и во столько же раз повысить производительность.

II. Рабсила

Как показали результаты испытаний, для нормальной работы агрегата достаточно 3 человека — 2 лебедочников и 1 плугаря. Но наличие еще помощника плугаря позволяет сократить время на опрокидывание плуга, очистку его, перетаскивание кабеля и т. п. Ввиду этого нами принято в расчет наличие 4 человек в смену.

Фактическая зарплата по ставкам Хортицкого совхоза составляла: лебедочнику — 92 р. 50 к., плугарю — 70 руб. в месяц [1], или за 8-часовый рабочий день соответственно 3 р. 85 к. и 2 р. 32 к., а всего зарплата за день (3,85 + 2,92) = 13 р. 54 к., или на 1 га — 10 р. 83 к.

Накладные на зарплату расходы (соцстрах, культнужды и пр.) — 13% — 1 р. 76 к., или на 1 га 1 р. 41 к.

III. Смазка и обтирка

Фактический расход смазки и обтирки на 1 га за первый период составил весьма значительную цифру — 1 р. 76 к., что об'ясняется, с одной стороны, неопытностью персонала, обильно смазывавшего шестеренки тавотом. Последний при вращении шестерен, особенно главной шестерни передаточного вала, имеющей большую окружную скорость, отлетал в стороны и в буквальном смысле слова оказывался выброшенным на ветер. С другой стороны, работа на песчаной почве была связана с постоянным засорением шестерен и валов, что вызывало необходимость их частой промывки и смазки.

В последний период работы, после проведения рационализаторских мероприятий, расход на смазку и обтирку значительно снизился, составив 92 коп. на га, что нами и принято в расчет.

IV. Расход энергии

Средний расход энергии составил 232 квт/ч. на 1 га, колеблясь в значительных пределах в зависимости от состояния почвы и рельефа участка. В связи с задачами испытаний приходилось неоднократно передвигать лебедки, ввиду чего нормальный средний расход на 1 га не должен превышать 230 квт/ч. В этом случае стоимость энергии на 1 га составляет 18 р. 40 к.

Тариф на энергию от временной станции Днепростроя для всех работ на острове Хортица составлял 8 коп. за квт/ч. В этом случае стоимость энергии на 1 га составляет 18 р. 40 к.

В нормальных условиях тариф на энергию для электропахоты не должен превышать 5 коп. за квт/ч. (для острова Хортицы начиная с 1932 г. тариф не будет превышать 2,5 — 3,0 коп. за квт/ч.), в этом случае стоимость энергии на 1 га понизится до 11 р. 50 к.

V. Расход на текущий ремонт

Текущий ремонт выразился в починке ограждений барабана, сварке троссового ролика, замене трубчатых предохранителей на лебедке и в трансформаторной будке, починке трансформатора собственных нужд на лебедке и наварке шестерен. Весь расход на ремонт составил 80 руб. Отнесение всего расхода на 23 га перевала было бы неправильно, так как износ шестерен вызван также предыдущей работой агрегата в ст. Щербиновке, где было вспахано 64 га.

Мы приняли расход на текущий ремонт в размере 50 руб., или 2 р. 18 к на 1 га.

VI. Амортизационные отчисления

Краткий период работы электропахотных агрегатов в СССР не дает возможности точного определения размера амортизационных отчислений. На основании германских данных следует, что агрегат в течение срока своей службы может вспахать до 10 тыс. га. Следует

[1] В рассматриваемый период работы в связи с производством испытаний и исследований сдельная оплата не была введена.

учесть, что основная работа агрегата в проведении борозды и следозательно амортизационный срок агрегата, выраженный в гектарах, будет прямо пропорционален ширине борозды. Вышеуказанные германские данные относятся к ширине борозды 1,75 м, следовательно амортизационный срок агрегата для перевала можно принять

$$\frac{10\,000 \cdot 0{,}7}{1{,}75} = 4\,000 \text{ га}$$

Стоимость агрегата — 37 тыс. руб., плуга — 3 тыс. руб.

Таким образом амортизационные отчисления принимаем в размере 10 руб. на 1 га.

VII. Расход по сети

При определении этих расходов мы исходили из того, что сеть использовалась лишь для работы агрегатов. Поскольку виноград является многолетней культурой, по окончании перевала сеть целесообразно демонтировать и перенести на другой участок. Поэтому при подсчете себестоимости нами учтены расходы по монтажу и демонтажу линии на амортизационные отчисления. Первые расходы нами приняты в 150 руб. на 1 км, исходя из временного характера сети. Вследствие неблагоприятной конфигурации и рельефа участка на острове Хортица длина сети на 1 га составила 31 м вместо нормальных 12—13 м. Соответствующие расходы выражаются таким образом в 4 р. 85 к. на 1 га.

Что касается амортизационных отчислений по сети, то определение их чрезвычайно трудно за отсутствием каких-либо опытных данных. Если принять годовые амортизационные отчисления на 1 км линии в 100 руб. и то, что линия может быть перенесена в год не менее 5 раз, то отчисления на 1 км составляют 20 руб., или на 1 га — 60 коп. Всего следовательно расходы по линии составят как максимум 5 р. 45 к. на 1 га.

При нормальной конфигурации сети эти расходы значительно сократятся и составят не более 2 р. 30 к. на 1 га.

VIII. Экономический эффект

Теперь мы имеем возможность подсчитать полную себестоимость перевала 1 га.

1. Зарплата	10 р.	83 к.
2. Накладные на зарплату расходы	1 »	41 »
3 Смазка и обтирка	— »	92 »
4 Стоимость электроэнергии	18 »	40 »
5. Расход на текущий ремонт	2 »	18 »
6. Амортизационные отчисления	10 »	— »
7. Расходы по сети	5 »	45 »
Итого	49 р.	19 к.

При нормальной конфигурации сети и тарифе 5 коп. за квт/ч. стоимость перевала снизится до 39 р. 14 к.

Оценка себестоимости перевала с помощью электролебедок может быть произведена лишь при сравнении со стоимостью перевала, производимого другими способами.

В настоящее время доминирующим является ручной труд, при помощи которого производится до 70% подготовки почвы под виноградники. Остальная площадь обрабатывается тракторами и паровыми плугами.

Приведение каких-либо средних данных о себестоимости тракторного перевала чрезвычайно затруднительно ввиду многообразия применяемых способов[1] и значительных колебаний в стоимости. Во всяком случае все данные показывают цифру свыше 100 руб. на 1 га.

Поставленные Хортицкой станцией специальные сравнительные испытания тракторного перевала по ряду обстоятельств не позволяют обобщить полученные результаты.

В работе находился гусеничный трактор «Монарх» (50 л. с.) с плантажным плугом Сакк.

Себестоимость перевала 1 га выразилась в сумме 145 р.

Несмотря на то, что трактор «Монарх» работал всего третий год, он требовал весьма частого ремонта, что сказалось на его производительности и стоимости перевала. Максимальная глубина лишь изредка достигала 50 см, а в среднем составляла 46 см, между тем по агрономическим требованиям глубина 54

[1] Работа трактором помощью ворота, прицеп к нескольким тракторам одного плуга, работа мощных тракторов со специальными плантажными плугами и т. п.

см является минимальной. Все это делает полученные результаты несравнимыми с результатами при применении электролебедок.

В отношении парового перевала мы можем привести данные за 1930 год совхоза Садвинтреста «Джемете» близ Анапы, где наиболее широко поставлена работа с паровыми лебедками. В совхозе имеются следующие типы лебедок. Одна — фирмы Кемна — 220 л. с., две — фирмы Кемна — по 180 л. с. и одна — фирмы Рейнметалл — 160 л. с.

Три лебедки Кемна за 1930 год обработали 387,9 га при стоимости перевала 1 га 293 р. 20 к. против плановой себестоимости 108 р. 35 к.

Основные слагаемые следующие:

1. Зарплата	78 р. 87 к.
2. Горючее	50 » 26 »
3. Амортизация	16 » 23 »
4. Накладные расходы	146 » 84 »

Лебедки требовали весьма частого ремонта, кроме того для транспорта воды и угля ежедневно было занято 40 лошадей. Все это нашло свое отражение в чрезвычайно высоких накладных расходах.

Вручную перевал производится двумя способами: сплошной — аналогичный другим перевалам, и ленточный — когда перевал делается в виде ленты шириной 65—70 см при расстоянии между лентами 160—180 см. Таким образом при последнем способе обрабатывается менее одной трети площади виноградника.

Средний заработок рабочего при ручном перевале (по данным Хортицкого совхоза) — 3 р. 20 к. за рабочий день.

На производство сплошного перевала 1 га было затрачено 300 человекодней, а ленточного — 95 человекодней. Таким образом ручной перевал обошелся (включая и накладные на зарплату расходы) сплошной — 1 085 руб., а ленточный — 340 руб. на 1 га.

Совершенно ясно, что экономический эффект далеко не исчерпывается величиной себестоимости.

Прежде всего необходимо отметить, что, по отзывам местных и приезжих агрономов, перевал получился весьма высокого качества. Несмотря на то, что ввиду позднего прибытия агрегата посадка производилась с запозданием (в конце мая) и немедленно после пахоты [1], посаженные чубуки хорошо принялись и к июлю покрылись крупными листьями.

Большое преимущество электролебедок заключается в резком сокращении количества потребной рабсилы. Один электролебедочный агрегат, как выше было указано, обслуживается максимум 4 рабочими. Для парового агрегата требуется (включая подвозчиков топлива и воды) до 12 человек.

При производительности электроперевала в 1,25 га за 8-часовый день на обработку 1 га затрачивается 3,2 человекодня. Таким образом при сравнении с доминирующим ручным способом получаем экономию в рабсиле: для ленточного перевала в 30 раз, а для сплошного — в 34 раза.

Вопрос рабсилы заключается не только в оплате труда значительного количества рабочих, необходимых при ручном и даже паровом перевале. Здесь требуются также значительные затраты на жилстроительство, обслуживание бытовых и культурных нужд рабочих.

Не касаясь общеизвестных преимуществ электролебедок, использующих электроэнергию, производимую силою воды или на малоценном топливе, укажем, что общий расход энергии при электроперевале, несмотря на потери в линии передачи, ниже, чем у паровых лебедок. Последние требуют значительного расхода топлива на растопку и кроме того, несмотря на попеременную работу лебедок, обе они постоянно должны находиться под парами.

На основании приведенных результатов испытаний можно прийти к заключению, что применение для глубокой пахоты электролебедок даже современной конструкции вполне себя оправдывает, и этот способ перевала может быть признан наиболее экономичным.

В целях увеличения производительности и дальнейшего удешевления перевала целесообразно применение электролебедок большей мощности, порядка 150—180 квт.

[1] Это обычно не применяется, так как взрыхленная на большую глубину земля при ее оседании может задавить корешки.

. НАЗАРОВ

ЭЛЕКТРОКАРА КАК С.-Х. ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО

Успешное разрешение транспортной роблемы в условиях нашего крупного оциалистического сектора сельского хо-йства является актуальнейшей не толь-о технической, но и хозяйственно-поли-ической задачей.

Мы считаем, что электрокаре пред-оит сыграть не последнюю роль в раз-шении этой задачи, а между тем в хнической литературе недостаточно ос-щен этот вид транспортного средства всеми его достоинствами и недостат-ми.

Целью настоящей статьи как раз и яв-ется дать общие соображения по до-инствам и недостаткам электрокар и явить возможную роль электрокар как анспортного средства в сельском хо-йстве.

именение электрокары

Опыт заграницы и практика развертыющейся нашей союзной промышлен-ти показывают, что электрокары (инаэлектротележки или аккумуляторные ежки) в самый короткий срок нашли е широкое применение в системе внузаводского транспорта и для множеа других целей (поливка улиц, садовое яйство и т. п.). За последнее время ктрокары в большом количестве по-лись на перронах и багажных плат-мах вокзалов как легкое и весьма вижное транспортное средство для возки и отвозки багажа и почтовых равлений.

ижеприводимая таблица 1 показывает пространенность электрокар и тяга-в некоторых странах заграницы ные относятся к 1929 году).

Таблица 1

Наименование государств	Общее количество электрокар и тягачей	Из них:	
		электрокар	электротягачей
Германия	57 000	49 500	7 500
САСШ	48 000	40 000	8 000
Швеция	20 000	18 000	2 000
Франция	17 000	14 000	3 000
Англия	12 000	11 000	1 000

крупном социалистическом сельском йстве, в особенности для осущест-ия громадного количества внутри-усадебных работ, в условиях не всегда удобных для других видов транспорта, электрокары войдут основным транспортным средством, обладая изумительной гибкостью маневрирования и сильно увеличивая скорость грузооборота.

Количество перевозимых грузов, например внутри скотного двора молочно-овощного совхоза, измеряется в сотнях тысяч тонн в год.

В эти грузы входят: подвоз кормов из кормохранилищ в центральную кормовочную, доставка заготовительного корма из центральной кормовочной в коровники, отвоз молока, уборка навоза и т. п.

Для птицеводческих хозяйств это будут: транспортировка кормов от кормовочных до птичников и брудергаузов, перевозка яиц, цыплят, помета и т. д.

Большим плюсом электрокары, особенно для работы в сельском хозяйстве, является исключительная универсальность ее применения.

На рис. 1 показан нормальный тип электрокары завода «Динамо», грузоподъемностью в 750 кг, с платформой для перевозки различных грузов, накладываемых непосредственно на платформу.

Применением прицепных тележек, изменением верхней платформы и путем

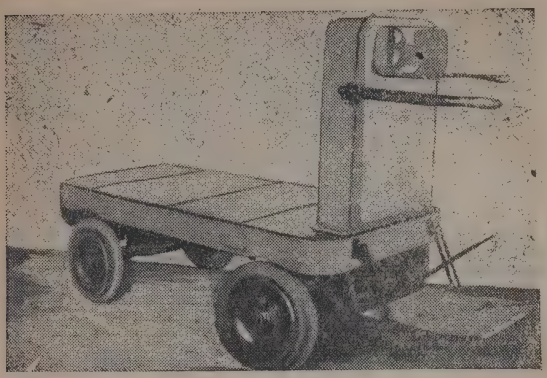


Рис. 1. Электрокара завода «Динамо»

устройства различных приспособлений электрокара может быть использована на самых разнообразных работах: в мо-

Рис. 2. Электрокара, приспособленная для перевозки бидонов

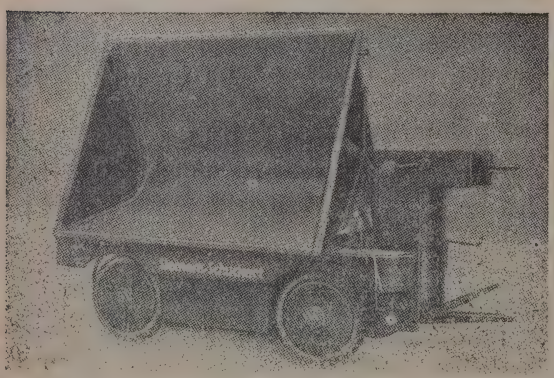


Рис. 3. Электрокара с кузовом для перевозки сыпучих материалов

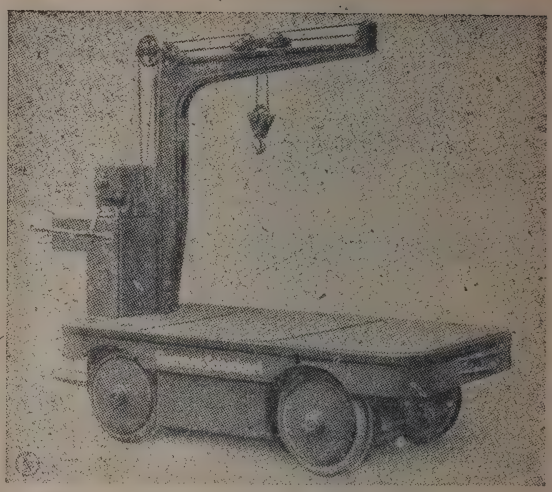


Рис. 4. Электрокара с лебедкой и краном

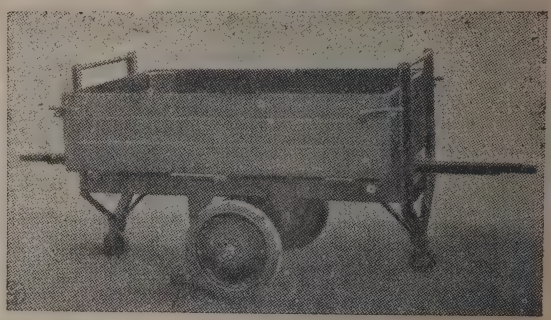


Рис. 5. Прицепная тележка Сименса

Рис. 6. Прицепная тележка на скотобойне

лочной, на скотном дворе, на отвозке мусора и бревен, на выполнении подъемных работ и тяге целых грузовых составов (рис. 2, 3, 4, 5 и 6).

Основные достоинства и недостатки электрокары

Не говоря уже о том, что электрокара, как и всякое другое транспортное приспособление, освобождает рабочего совхоза для более производительной и разумной работы, она, имея серьезные недостатки по сравнению со всеми другими видами механизированного транспорта, все же обладает целым рядом преимуществ.

Из них:

1) Высокий коэфициент полезного действия электрической установки тележки. Аккумуляторная батарея $\sim 75\%$, электромотор $\sim 80\%$, а общий коэфициент полезного действия $\cong 60\%$, в то время как коэфициент полезного действия бензинового двигателя $\cong 24\%$.

При этих данных, произведя самый элементарный подсчет, мы бы нашли, что для того, чтобы получить как от электрической тележки, так и от бензиновой по 1 квт/ч. полезной работы, соответствующей определенному числу тонно-километров перевозок, понадобилось бы затратить:

Для бензиновой тележки 0,6 кг бензина
Для электротележки 2 квт/ч электроэнергии

Примечание. Низшая теплотворная способность бензина взята Hu = 10 000 кал/кг. По Hütte Hu = 9 800 + 10 200 кал/кг.

По стоимости бензина и электроэнергии в каждом отдельном случае можно определить, насколько выгодной или невыгодной получается слагаемая расхода на энергию в эксплоатации электрической или бензиновой тележки. Высокий тариф на электроэнергию конечно может свести на-нет все благоприятные показатели в смысле коэфициента полезного действия. Но такое явление вряд ли возможно, так как электротележки являются для электростанций весьма выгодными и желательными приспособлениями? Зарядка аккумуляторных батарей электротележек обычно производится в ночные часы, повышая коэфициент использования станций, и является хорошим средством для выравнивания пик графиков нагрузки станций.

2) Большая подвижность (быстрота остановки и пуска в ход) благодаря исключительно благоприятным пусковым свойствам сериэсного электромотора.

3) Территориальная независимость и способность к прохождению по самым узким путям с небольшим радиусом закругления.

4) Электрические тележки требуют сравнительно небольших первоначальных затрат (благодаря отсутствию рельсов, стрелок, поворотных кругов и т. п.).

5) Работа электрокары происходит почти бесшумно. Отсутствуют продукты сгорания (искры, дым), какие дают например автокары, а следовательно уменьшается и пожарная опасность, что является немаловажным фактором в условиях сельского хозяйства.

6) Конструкция электрокар достаточно прочна и чрезвычайно проста. Это упрощает ее изучение и обслуживание, требует меньше расходов на ремонт, обеспечивает большие сроки амортизации всего оборудования (кроме аккумуляторов).

7) Обслуживание электротележки почти безопасно благодаря автоматизму выключения тормоза и выключению тока при несчастных случаях с вожатым.

Практически, если вожатый тележки сойдет с платформы или упадет, то тормоз автоматически выключается. Одновременно автоматически же прерывается и главный ток.

В некоторых конструкциях при зарядке аккумуляторов особый выключатель прерывает ток между батареей и мотором, чем предупреждается возможность движения тележки во время зарядки.

Конструктивно предусматривается ряд других мер, предупреждающих опасные случаи, возможные при эксплоатации электротележек.

Говоря о недостатках, следует сказать, что первым и весьма существенным недостатком электрокар является то, что емкость аккумуляторной батареи ограничена, и ее после 5—6 часов непрерывной работы при полной нагрузке нужно вновь ставить на зарядку, длящуюся 4—5 часов. Практически конечно от зарядки до зарядки батареи проходит не 5—6 часов, а 10—15 и более, в зависимости от режима работы электрокары (времени работы с пере-

грузкой, с нормальной нагрузкой и недогрузкой, времени простоев электрокары при нагрузке-разгрузке, когда аккумуляторная батарея не расходует электроэнергии). Все это требует более или менее точного учета заранее и расписания зарядок и разрядок. Вторым существенным недостатком является большой вес аккумуляторной батареи, равный приблизительно 1/3 полезного веса, являющийся по существу мертвым грузом, вызывающим излишний расход энергии и увеличение других расходов, связанных с утяжелением тележки. Этим же вызывается невозможность работ электрокар на дорогах с большими под'емами. Так например, если тележка на горизонтальном участке шлаковой мостовой могла везти 3 000 кг, то она повезет:

На под'еме 1 : 20	6 000 кг
» » 1 : 16	3 000 »
» » 1 : 12	без нагрузки

Третий недостаток — аккумуляторная батарея, представляющая собою наиболее уязвимое место в электротележке и требующая внимательного отношения и квалифицированного ухода.

Четвертым недостатком электрокар, ограничивающим поле их применения, несомненно является их требовательность в отношении дорог. Существующие конструкции аккумуляторов весьма чувствительны ко всякого рода сотрясениям, а поэтому наличие электрокар требует хороших путей (асфальтовых, дощатых, цементных и т. п.).

Однако здесь следует отметить, что наиболее рациональный тип путей (дорожек) для электрокар будет установлен в результате более долгого опыта их работы в самой различной обстановке. Отдельные специалисты, учитывая опыт заграницы, утверждают, что в некоторых случаях электротележки без нарушения правильной работы совершают перевозки со скоростью 5—7 км в час не только по гладкому полу, но и по мостовой из мелкого булыжника и даже по плавным ухабам грунтовой дороги[1].

Для наших хозяйств вопрос о типе полотна дорожки для передвижения электротележки будет разрешаться особо в каждом отдельном случае, в зависимости от местных условий, причем внутри скотного двора это чаще всего будет цементированный или деревянный пол, вне скотного двора — гудронированная дорожка, мостовая из мелкого щебня.

Там, где есть достаточно леса, все указанные типы дорожек может заменить полотно деревянной дороги с применением своеобразных деревянных «рельсов», как это сделано например в молочно-овощном совхозе им. Фрунзе (рис. 7).

Рис. 7. Деревянное путевое устройство (совхоз им. Фрунзе)

Типы электрокар

Типов электрокар очень много, но различия между этими типами по существу очень незначительны и являются результатом капиталистических условий производства, заставляющих отдельные фирмы искать путей к обходу существующих патентов.

Электрокары нашего внутрисоюзного производства, строящиеся на заводе «Динамо» в результате многочисленных рабочих предложений и по своим конструктивным и эксплоатационым качествам не уступают лучшим электрокарам иностранных фирм.

[1] Проф. Ляхницкий «Перегрузочные и складочные устройства на ж.-д. транспорте», стр. 85.

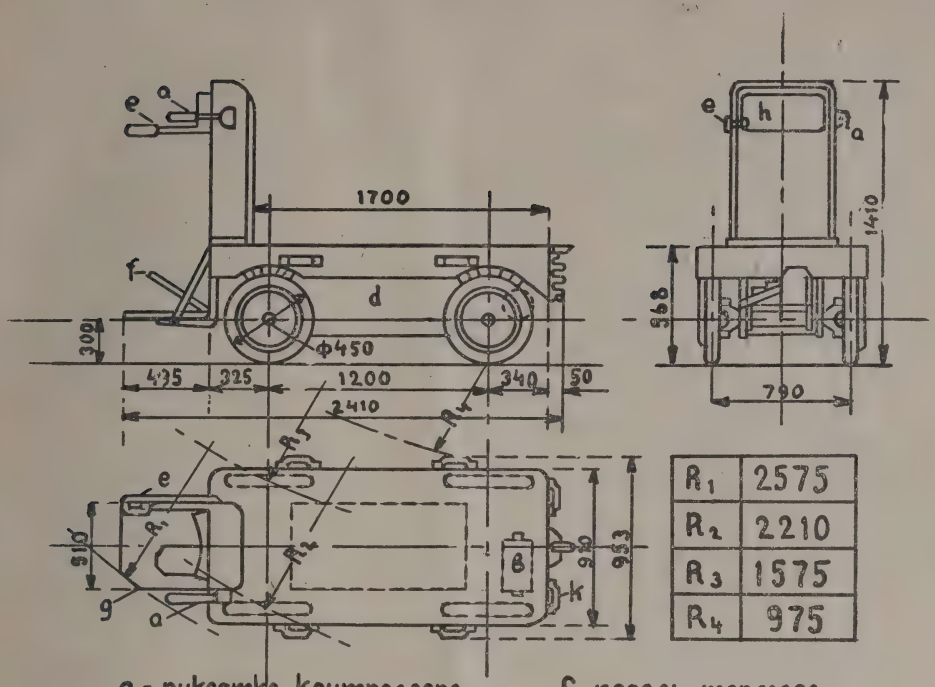


Рис. 8. Электрокара типа AT_1, завода «Динамо»

Одним из существеннейших моментов, характеризующих рациональность конструкции электрокар, является отношение веса полезной нагрузки к мертвому весу. В таблице 2 приведены данные для электрокар завода «Динамо» и некоторых иностранных фирм, которые подтверждают вышесказанное.

Как уже указано в таблице 2, завод «Динамо» в настоящее время выпускает электрокары двух типов: AT_1 (рис. 8) и AT_2 (рис. 9).

В обоих типах (одномоторных) движение от мотора передается через две пары зубчаток на заднюю ось, вращающуюся в особом кожухе и жестко соединенную с колесами.

Основные величины, характеризующие оба типа электрокар завода «Динамо», приведены в таблице 3 (см. стр. 40).

Таблица 2

Фирма	Тип	Грузоподъемность (кг)	Вес электрокар (кг)	Вес аккумул. батареи (кг)	Общий вес (кг)	Отношение характ. рацион. конструкции
Завод «Динамо»	AT1	750	615	275	890	0,84:1
» »	AT2	1500	840	380	1220	1,23:1
Симепс-Шуккерт	P752	750	400	250	650	1,1 :1
Бюйхерт	—	1500	950	470	1420	1,06:1
AEG	EK1504	1500	—	—	1245	1,20:1
Ман	—	1500	840	260	1100	1,35:1

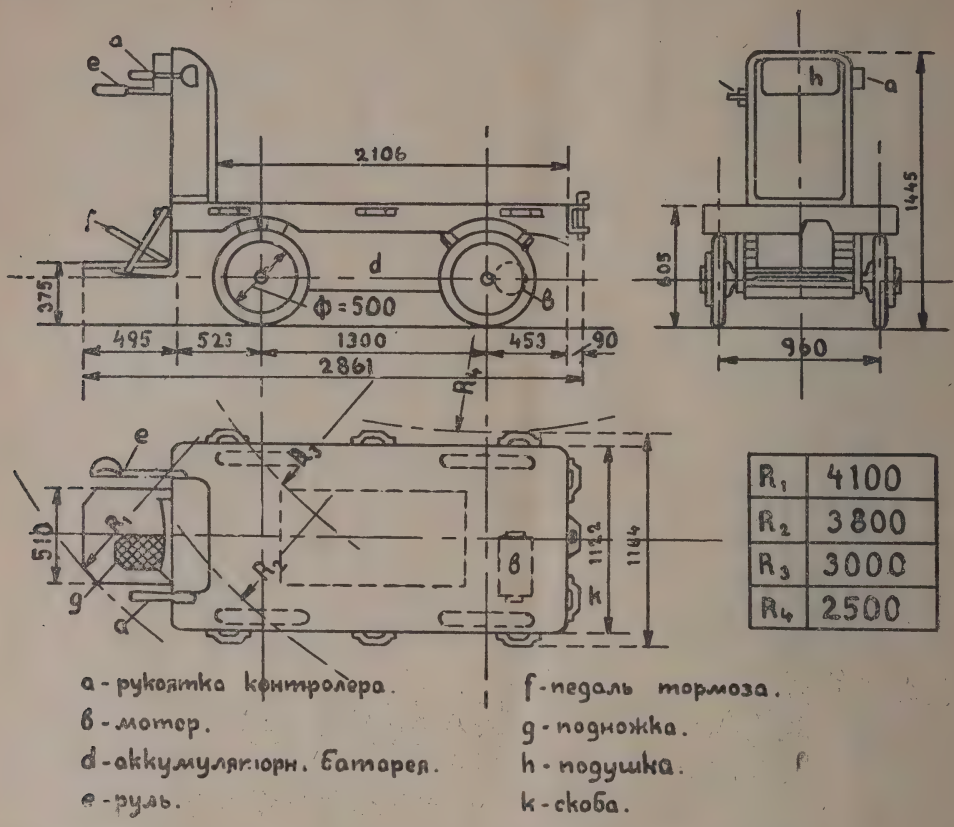


Рис 9 Электрокара типа AT_2, завода «Динамо»

Теоретическая скорость нагруженной тележки 7 км/час., ненагруженной — 8 км/час. Наибольший допускаемый на короткое время уклон пути — 14,5%. В качестве двигателя на электрокарах применяются сериэсные моторы постоянно-

Таблица 3

Тип	Грузоподъемность (кг)	Вес тележки (кг)	Мотор пост. тока послед. возбужд.			
			Мощность (квт/ч)	Напряжение (вольт)	Сила тока (ампер)	Обороты в минуту
AT_1	750	890	1	75	17,5	1 540
AT_2	1 500	1 220	2	80	31	1 550

Тип	Аккумуляторная батарея Гос аккум. треста					Число тормозов	Число звуковых сигналов
	Тип	Емкость при 5-час. разряде	Ток при 5-час. разряде	Максимум заряда	Число элементов		
AT_1	40-ГО-39-II	42 А Ч	8,4 А	1 А	40	2	1
AT_2	39-ГО-39-III	63 А Ч	12,5 А	21 А	39	2	1

го тока, закрытые, типа У—1016 (на 2 кв) и У—1019 (на 1 кв), обладающие общеизвестными положительными качествами, необходимыми для тяговых целей (большой начальный момент, пропорциональный квадрату пускового тока, обеспечивающий плавность трогания тележки с места, способность давать большой момент при перегрузках, незначительная склонность к искрению даже при больших перегрузках, более слабое реагирование на падение напряжения по сравнению например с асинхронным бесколлекторным двигателем переменного тока и др.).

Наиболее высокий коэфициент полезного действия моторы типа У-1019 дают при силе тока 13 + 20 А, а моторы типа У-1016 — при токе ≅ 32А.

Управление электрокарой

Управление всей силовой частью электрокары осуществляется через контроллер. Поворачивая контроллер из нейтрального положения в ту или другую сторону на некоторые углы, мы получаем различные комбинации соединений отдельных элементов электрического оборудования (аккумуляторов, реостатов, магнитов возбуждения и т. п.), благодаря чему мотор будет вращаться либо в одну, либо в другую сторону с различными скоростями. В случае же электрического торможения мотор включается как генератор, работающий от движущихся колес электрокары, превращаясь тем самым в электрический тормоз.

Конструктивно контроллер в электрокарах завода «Динамо» представляет собой деревянный валик «б» (рис. 10), пропитанный огнеупорным составом, на котором в определенном порядке крепятся медные пластины. Валик поворачивается рукояткой «г» через зубчатый сектор «в».

Нормально, когда электрокара стоит, сектор «а» зажат в нейтральном положении (контроллер включен) особыми рычажками 9 и 10, связанными с тормозной системой.

В таком положении сколько бы мы ни старались повернуть рукоятку контроллера, это не удастся без поломки всего включающего механизма (контроллер блокирован в нулевом положении).

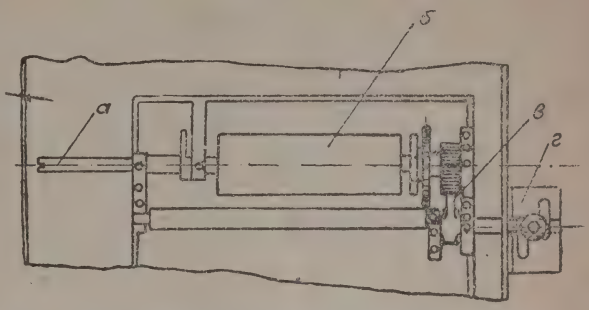


Рис. 10. Схема контроллера электрокар завода «Динамо»

Чтобы освободить контроллер, нужно наступить на тормозную педаль; тогда через систему тяг и рычажков плечи рычажков (10) опустятся книзу и отойдут от зубчатого сектора контроллера (12), который благодаря этому получит возможность вращения на некоторое число градусов в обе стороны от нейтрального положения, если мы будем передвигать рукоятку «г» в особых прорезах вверх или вниз.

Но и в этом случае ток к мотору еще может не пойти, если мы поворотом специального ключа не повернем стержня «а», включающего главный выключатель.

Включив главный выключатель и деблокировав рукоятку контроллера нажатием на тормозную педаль, мы мо-

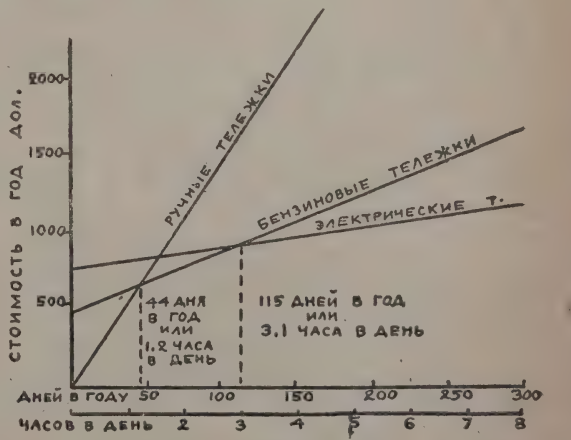


Рис. 11. Кривые стоимости перевозок ручной, бензиновой и электрической тележек

жем пустить электрокару в ход. Ход вперед получается при передвижении рукоятки контроллера вниз.

Ход назад при движении рукоятки — вверх. Движением вперед считается движение с платформой позади вожатого. Электрокары завода «Динамо» имеют по три скорости назад и вперед.

Для остановки электрокары сначала должна быть поставлена в нейтральное положение рукоятка контроллера, а затем снятием ноги с тормозной педали включается механический тормоз. Затем, нажимая педаль, мы опять приготовляем электрокару для движения в ту или другую сторону.

Все изменения, происходящие в связи с передвижением рукоятки контроллера в электрической части электрокары, легко проследить на контрольной схеме электрокар завода «Динамо».

Здесь имеются 2 клеммы от арматуры мотора, 2 клеммы обмотки одной пары полюсов, 2 клеммы другой пары полюсов. Эти шесть клемм, выведенные от мотора, присоединены к коробке клемм, укрепленной под платформой тележки.

От коробки клемм все шесть проводов в трубочке подведены к контроллеру и там соединены с клеммами пружинящих пальцев.

P — положительный полюс батареи, N — отрицательный. F_2—N_1—N — пусковое сопротивление.

Магнитное поле возбуждения во всех трех положениях включено последовательно с якорем.

В 1-м положении соединены последовательно пусковое сопротивление обмотки якоря и обмотки двух пар полюсов.

Во 2-м положении — то же, что в 1-м, только выключено пусковое сопротивление.

В 3-м положении обе пары полюсов, включенные последовательно с якорем, друг относительно друга включены параллельно.

При тормозных положениях контроллера мотор отключен от аккумуляторной батареи и замкнут на часть пускового сопротивления.

При заднем ходе направление тока в якоре меняется на обратное.

Эта электрическая схема управлени при своей простоте и экономичности дае возможность, в зависимости от качеств дороги, получать следующие значени для скоростей передвижения тележк (табл. 4).

Таблица 4

Скорости	С нагрузкой		Без нагрузки	
	AT_1	AT_2	AT_1	AT_2
	от — до	от — до	от — до	от — до
	км/час	км/час	км/час	км/час
1	0÷4,5	0÷3,5	0÷3,8	0÷3,5
2	4,5÷6	3÷5	3,8÷6	3,5÷4,9
3	6÷9	5÷6	6÷8,9	4,9÷6,9

Аккумуляторные батареи электрокар

Батарея является самой дорогой и наиболее уязвимой частью электрокары, требующей к себе самого внимательного подхода. Неумелое и невнимательное обращение с аккумуляторной батареей может свести на-нет все положительные качества электрокары.

К настоящему моменту существует два основных типа электрических аккумуляторов, нашедших применение: 1) свинцовые или кислотные и 2) щелочные. Причем по конструкции свинцовые аккумуляторы подразделяются на: а) решетчатые (Gitteplatten), б) поверхностные (Grossoberflächen) и в) панцырные (Panzerplatten). Щелочные же по роду применяемых в них активных материалов делятся на: а) железо-никкелевые (Эдиссона) и б) кадмиево-никкелевые (Юнгнера).

Общие электрические и энергетические данные, характеризующие различные типы аккумуляторов, следующие:

а) Плотность тока, т. е. число ампер на 1 $дц^2$ работающей поверхности положительных пластин допускается нормально $= 0{,}8 + 1{,}2$ $А/дц^2$.

Повышение плотности тока вредно отзывается на работе пластин благодаря ускорению процессов зарядки и разряд-

ки, связанных с изменением об'емов активной массы пластин.

б) Средними величинами напряжений можно принять следующие.

Для свинцовых аккумуляторов:

напряжение зарядки $\cong 2{,}3$ в,

напряжение разрядки $\cong 1{,}9 + 1{,}95$ в.

Для щелочных:

напряжение зарядки $\cong 1{,}7$ в,

напряжение разрядки $\cong 1{,}2 + 1{,}25$ в.

в) Емкость аккумулятора, измеряемая в ампер-часах разряда, не является постоянной величиной, а зависит от количества активной массы, качества электролита, температуры, плотности кислоты и от силы разрядного тока. Как правило, чем меньше сила разрядного тока по сравнению с нормальным, тем больше емкость аккумулятора (конечно в известных пределах).

г) Коэфициент полезного действия или, иначе, коэфициент отдачи по энергии, представляющий собой отношение числа ваттчасов, отданных аккумулятором при разрядке, к числу ваттчасов, потребленных им при зарядке, в среднем для нормальных условий работы равен:

у свинцовых аккумуляторов	0,75—0,8
у щелочных	0,5—0,57

Какому же типу аккумуляторной батареи отдают предпочтение в электрокарах?

Это конечно зависит от тех требований, которые мы пред'являем к аккумулятору, обслуживающему электрокару как транспортное средство, да еще в с.-х. условиях. В основном эти требования сводятся к тому, что аккумуляторная батарея электрокар при минимальных затратах на ее покупку должна:

1) быть как можно более легкой, так как от этого зависит и скорость передвижения и механическая отдача электрокары, а значит и производительность;

2) иметь минимальный об'ем, обусловливаемый габаритными условиями электрокары;

3) не слишком болезненно переносить удары и сотрясения, совершенно неизбежные при транспортных работах вообще и при работе электрокары в сельскохозяйственных условиях в особенности;

4) легко переносить перегрузки и мгновенные толчки нагрузки, вызывающие увеличенное потребление тока;

5) обеспечивать высокий коэфициент полезного действия;

6) при благоприятных эксплоатационных показателях брать минимальное время на зарядку, так как это повышает коэфициент использования электрокары;

7) Представлять меньшую сложность в отношении ухода и надзора и давать большие сроки амортизации.

Если сравнить все типы аккумуляторов с точки зрения этих требований, то можно сделать следующий вывод: наиболее подходящими типами аккумуляторов для электрокар являются: позерхностные (из свинцовых) и щелочные.

Решотчатые аккумуляторы мало подходят для тяжелых условий работы в с.-х. обстановке благодаря их малой механической и электрической прочности, хотя первоначальные затраты на них минимальные.

Панцырный тип, имеющий большую механическую прочность, в отношении долговечности его электротехнической службы не отличается от позерхностного типа, значительно превосходя его по стоимости. Итти на значительное повышение первоначальных расходов, приобретая панцырный аккумулятор с целью повышения гарантии от механических повреждений по сравнению с поверхностным типом (достаточно прочным), в наших условиях вряд ли целесообразно.

Поверхностный и щелочный аккумуляторы той же энергоемкости по весу почти равны. Прочность и долговечность щелочного выше, но он несколько дороже и больше по об'ему. Время зарядки у обоих типов — 4—4,5 часа.

Щелочный не боится перегрузок, поверхностный с этой стороны дает также удовлетворительные показатели, переносся довольно легко перегрузку даже током в 5 раз превышающим номинальный.

Недостаток щелочного — это слишком большое падение напряжения при разрядке ($1{,}4 \div 1{,}0$ в, а в свинцовых $2 \div 1{,}8$ в), зато они не так боятся глубокой разрядки, как свинцовые и могут долго стоять разряженными без особого вреда (был бы только электролит).

Все же щелочный аккумулятор, соревнуясь с поверхностным почти по всем показателям и обладая такими неоценимыми преимуществами, как простота ухода и большая механическая прочность, видимо для многих районов СССР должен уступить первенство поверхностному типу благодаря одному своему специфическому недостатку. Низшим температурным пределом его работы являются — 5° С, при котором очень падает его емкость и близка опасность замерзания (свинцовые аккумуляторы замерзают при температуре — 37° С. Опасность их замерзания в нерабочем положении тоже имеется, например в северных районах СССР).

Заграничная практика показывает, что там электрокары снабжены самыми различными типами аккумуляторов. Электрокары завода «Динамо» оборудованы аккумуляторами поверхностного типа, выпускаемыми ленинградскими заводами «Ленинская искра» и имени лейтенанта Шмидта, двух емкостей на 42АЧ и 63АЧ при 5-часовом разряде. Производство щелочных аккумуляторов у нас в СССР пока только налаживается.

Оба основных типа аккумуляторов требуют внимательного к себе отношения и своевременного устранения всех замеченных неисправностей (короткое замыкание, саморазряд, уменьшение емкости и т. п.). Обычно наиболее болезненные явления, возможные в аккумуляторах, особо предусматриваются в инструкциях заводов, выпускающих аккумуляторы, в них же указывают и меры устранения болезней.

К сожалению практика показывает, что часто не выполняются даже самые элементарные правила, предупреждающие нарушение нормальных условий работы аккумулятора, как-то: а) не допускать перезарядки, б) не допускать разрядку свинцового аккумулятора ниже 1,8 вольта, так как это вредно отражается на емкости (свинец пластин превращается в труднорастворимый сернокислый свинец), в) не оставлять аккумулятора долго в разряженном состоянии и в случае необходимости длительной консервации понижать концентрацию электролита до 8° Боме, г) не заливать элементов кислотой сомнительной чистоты и недестилированной водой и т. п., благодаря чему резко падает емкость батареи и последнюю приходится часто ставить на подзарядку, понижая тем самым эффективность работы электрокары.

Но все это вещи вполне устранимы как по линии более серьезного инструктирования обслуживающего персонала, так и введением автоматизации зарядки и разрядки с помощью весьма простых приспособлений (например зарядное приспособление системы Пелера).

Замечания по экономике эксплоатации электрокар

Экономический эффект, даваемый электрокарой и характеризующийся в конечном счете стоимостью 1 тоннокилометра (т/км) перевозок, зависит от ряда факторов. В числе этих факторов: стоимость электрокар, рациональность их конструкции, долговечность работы отдельных их частей (тележка, батарея, мотор), высота заработной платы с начислениями скорости движения, расстояния перевозок, качество технического надзора за электрическим и механическим оборудованием, условия работы тележек (качество дорог, наличие под'емов и т. п.) и наконец решающий фактор — это рациональное использование технически-производственных возможностей электрокары в каждом отдельном конкретном случае и правильная организация погрузочно-разгрузочных работ.

Неправильной организацией работы электрокары (с большим процентом простоев, задержкой при погрузке-разгрузке, работой на малых скоростях, с неполным использованием грузопод'емности, несвоевременной зарядкой и т. д. и т. п.) можно свести на-нет все положительные качества электрокары и дискредитировать этот вид транспорта в обстановке, об'ективно самой благоприятной для его применения.

К сожалению дать исчерпывающие указания к наиболее рациональной эксплоатации электрокар не представляется возможным.

Для того чтобы дать такие указания, нужно опираться на богатый опыт применения электрокар в различных условиях хозяйства, на массовые длитель-

ные наблюдения, на результаты специально организованной научно-исследовательской работы.

По вполне понятным причинам (позиция дела) ни одного из этих условий для сельского хозяйства мы пока не имеем. Только в самое последнее время по линии Союзсельэлектро есть попытки организовать наблюдения за работой электрокар в совхозе им. М. В. Фрунзе (Ив.-Вознесенск).

Даже по линии промышленности, имеющей сравнительно с сельским хозяйством большой опыт использования электрокар, есть только отдельные разрозненные попытки подойти к оценке работы электрокары, к сравнению ее с другими видами транспорта, к определению экономичности ее работы.

В этом отношении для нас представляют интерес исследования в отношении электрокар, приводимые инж. Никоновым [1] (по американскому опыту) и инж. Бурдиным [2] (по наблюдениям, произведенным на Московском электрозаводе).

Инж. Никонов проводит интересную работу, выявляющую конкурентоспособность электрокары по сравнению с другими видами транспорта, опираясь на американский опыт; поэтому его данные в абсолютном выражении конечно во многом не подходят к нашим условиям. Но нас в его работе интересуют не абсолютные величины, а закономерности их роста или снижения в зависимости от эксплоатационных условий, которые мы в состоянии так или иначе регулировать и направлять. Так например он приводит интересные сравнения работы (рис. 11) трех видов тележек: ручной, бензиновой и электрической, в зависимости от годовой загрузки, из которых оказывается, что при работе лишь 50 дней в году, или 1¼ часа в день и менее, ручные тележки являются самыми экономичными.

При большей загрузке их стоимость быстро возрастает. До 115 дней работы в году, или около 3 часов в день, наиболее дешевым оказывается использование бензиновых тележек если же загрузка тележки больше 3 часов в день, то самыми экономичными являются тележки электрические, давая для полной годовой нагрузки (за 300 восьмичасовых рабочих дней) сумму расходов на содержание электротележек в 1 210 долларов, или 50 ½ центов в час (цент ≅ ≅ 2 коп. Причем в постоянных расходах, т. е. независящих от того, работает или не работает тележка, он учитывает следующие статьи расходов:

1) амортизация тележки — 300 долларов в год (при средней стоимости тележки в 3 300 долларов и сроке амортизации — 11 лет);

2) амортизация батареи — 200 долларов в год. Конечно это не совсем точно, так как срок службы батареи зависит от числа полных зарядок и разрядок, учитывая и саморазрядку, поэтому расходы на батарею можно было бы отнести в оперативные расходы;

3) амортизация оборудования для зарядки батареи — 10—15 долларов в год (срок амортизации 15—20 лет);

4) проценты на капитал, страховка, налоги и стоимость помещения в нерабочее время — 245 долларов.

5) В оперативных расходах учитываются:

1) стоимость энергии плюс рабочая сила по наблюдению за зарядкой. Энергия покупается по 2 цента (≅ 4 коп.) за киловатт-час. Стоимость рабочей силы по зарядке — 35 центов за восьмичасовой день;

2) содержание и ремонт тележки, батареи и оборудования для зарядки (смазка, дестиллированная вода, промывка батареи, шины, инспекция и мелкий ремонт. Крупный ремонт идет за счет амортизации). Все это учитывается в сумме 225 долларов в год.

Кривые на рис. 11 и последующие за ними кривые вычерчены на основе составления специальных формул, выведенных инж. Коэс и учитывающих характер влияния отдельных элементов эксплоатации на стоимость перевозок. Так например, если мы обозначим:

через A — процент на капитал (для наших условий он в большинстве случаев = 0),

[1] Журнал «Американская техника» за 1928 г., № 9.

[2] Журнал «Предприятие» за 1929 г., № 12.

через B — процент для страховки, налогов и т. д.
» C — процент на содержание
» $Д$ — процент на амортизацию, относимый к стоимости всего оборудования
» E — годовую стоимость энергии, припасов и вообще расходуемых материалов, мелкий ремонт и содержание
» X — для годового времени в днях или часах, в течение которого электротележка находится в работе
» I — первоначальную стоимость оборудования
» $У$ — годовую стоимость содержания оборудования
» M — общую стоимость работы электротележки,

то мы для годовой стоимости например содержания оборудования получим такое выражение:

$$y = I\,(A + B + C + Д) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1),$$

а общая стоимость работы электротележки выразится формулой:

$$M = У + x.E = I\,(A + B + C + Д) + x.E \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

На основе этих формул получаются кривые стоимости работ электротележки (рис. 12), бензинового грузовчика (рис. 13) (у которого хотя постоянные расходы и меньше, но зато операционные выше) и ручной тележки. На рисунке 11 представлены сравнительные стоимости работы трех те-

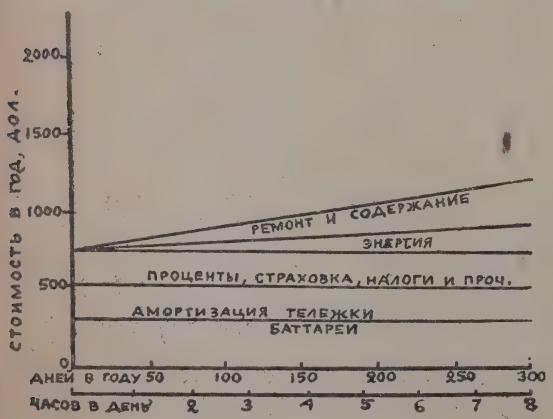


Рис. 12. Кривые стоимости перевозок электротележкой.

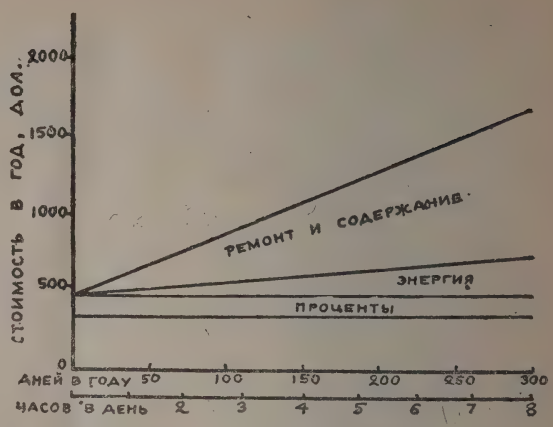


Рис. 13. Кривые стоимости перевозок бензиновой тележкой

лежек, причем принято, что электрокара заменяет 4 человека с зарплатой 3,5 доллара в день.

Пользуясь формулами Коэса, инж. Никонов (там же) дает кривые, ясно указывающие зависимость стоимости перевозок от других факторов.

Например стоимость перевозок в зависимости от количества перевозимых материалов (см. рис. 14) выражается формулой:

$$У = A + B \cdot \frac{Ц}{Э} + C\,\frac{Э}{Ц}, \text{ где}$$

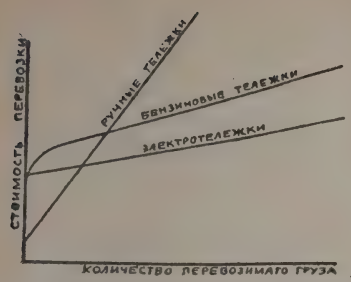
A — постоянные расходы
B — коэфициент простоя
$Ц$ — тоннаж тележки
$Э$ — количество перевозимых материалов
C — расходы на содержание

На рис. 15 приведены кривые зависимости стоимости перевозок от расстояний пробегов (в один или оба конца), причем оказывается, что стоимость перевозок зависит не только от постоянных и оперативных расходов, но на нее оказывают также влияние и расстояние перевозок и скорость передвижения транспортного средства.

Формула стоимости службы для этого случая такая:

$$M = O + И + \frac{П}{Ш} + \frac{Ш}{P}, \text{ где}$$

O — постоянные накладные расходы
$И$ — расходы по содержанию за час работы



с. 14. Кривые стоимости перевозок в зави-мости от количества перевозимых грузов

— стоимость службы в час за время коротких остановок
— расстояние перевозок
— скорость транспортного средства

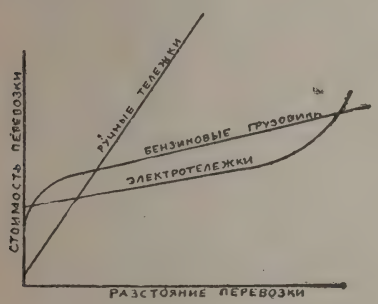
Формула показывает, что чем меньше емени тратится на простои, тем мень-

слагающая ($\frac{П}{Ш}$). Расстояние дей-

вует понижающе на стоимость пере-зок. Но это до известного предела. ри очень больших расстояниях растет

агающая стоимости ($\frac{Ш}{Р}$) благо-

ря ограниченной скорости транспорт-ых средств.



с. 15. Кривые стоимости перевозок в зави-мости от расстояний

На рисунке 16 приведены кривые за-симости стоимости перевозок от ка-ства дорог, построенные по формуле:

$= A + в + K \cdot \frac{C}{Д. м.}$, где

— проценты на первоначальную стои-мость оборудования
— коэфициент для гладкой дороги (стоимость эксплоатации на глад-ком пути)

K — эмпирический коэфициент для дан-ной дороги
$Д$ — диаметр колес (в метрах)
$м$ — вращательный момент (в килограм-метрах)

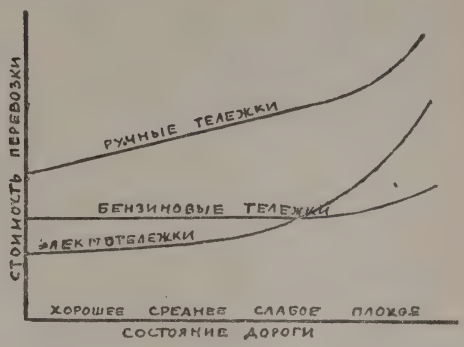


Рис. 16. Кривые стоимости перевозок в зави-симости от качества дорог

Годовая стоимость работ в зависимо-сти от числа и степени крутизны в'ездов или под'емов (рис. 17) выражается фор-мулой:

$M = A + Л + \frac{C}{Ж}$, где

A — проценты на капитал
$Л$ — стоимость работы на горизонталь-ном пути
C — коэфициент для учета числа и ха-рактера (крутизны) под'емов
$Ж$ — коэфициент, учитывающий способ-ность транспортного средства при-нимать перегрузку.

Обычно C выражает сумму из числа под'емов, преодолеваемых в течение года, умноженных на уклон под'ема в тысяч-ных и длину его l в метрах.

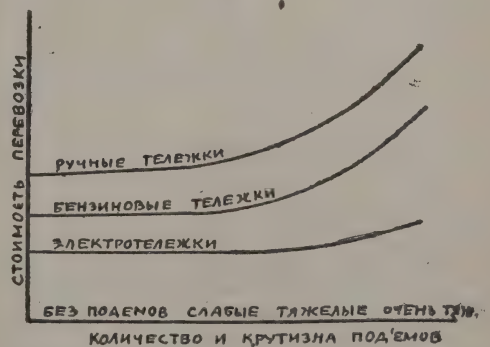


Рис. 17. Кривые стоимости перевозок в зави-симости от под'емов пути

Например тележка должна преодолевать 3 под'ема: a, $б$ и $в$; под'ем $a = 0{,}009$ и длина его $l_1 = 10$ м, $б = 0.005$ при длине $l_2 = 15$ м; под'ем $в = 0{,}012$ при длине $l_3 = 20$ м.

Тележка совершает за год $Z = 1\,000$ пробегов по этому пути.

Тогда коэфициент $C = Z(l_1 a + l_2 б + l_3 в) = 1\,000\,(10.0{,}009 + 15.0{,}005 + 20 \cdot 0{,}012) = 405$.

Коэфициент Ж принимается эмпирически в результате практических испытаний.

Предположим, что испытания нам показали, что при 1 000 пробегов по пути, охарактеризованному выше, стоимость годовых перевозок $M = 3\,300$ рублей, стоимость же этих перевозок на горизонтальном пути (где $C = 0$), т. е. $A \pm Л$, равняется 2 800 рублей.

Тогда для нашего случая $\frac{C}{Ж} = M - (A + Л) = 3\,300 - 2\,800$ р. $= 500$ рублей и так как $C = 405$, то коэфициент $Ж$ для данного транспортного средства $Ж = \frac{C}{500} = \frac{405}{500} = 0{,}81$.

Практические данные и выводы по эксплоатации электрокар на электрозаводе, приводимые в статье инж. Бурдина, в основном подтверждают характер влияния отдельных элементов на стоимость перевозок электрокарами (даваемые инж. Никоновым) и позволяют делать некоторые выводы, которые нужно серьезно учитывать, если мы хотим получить наибольший эффект от применения электрокар как транспортного средства не только в промышленности, но и в индустриализирующемся крупном социалистическом сельском хозяйстве.

В условиях Электрозавода испытанию подверглись 8 электрокар. Причем оказалось, что на различных работах Электрозавод в зависимости от условий и режима работы электрокар (загрузка, расстояния и т. п.) получает стоимость 1 тоннокилометра перевозок от 60 коп. до 17 руб. 50 коп.

Так как всякий, хотя бы малейший опыт работы, особенно в наших условиях, для нас представляет исключительную ценность, мы приведем целиком заключительную сравнительную таблицу данных эксплоатации электрокар грузопод'емностью 1,5 т (табл. 5).

В этой же таблице для сравнения приведены заграничные данные (немецкие), причем в первой колонке даны расходы по теоретическим расчетам фирмы АЕГ (для условий завода), а во второй — данные, полученные уже практически на заводе «Ludwig Loewe» (Берлин).

Данные Электрозавода разбиты на фактические и теоретические. Фактические данные получены по записям в специальных карточках, введенных на время испытания.

Чтобы иметь возможность сравнивать практическую работу электрокар не только с иностранными данными, но и с теоретически возможной работой в условиях того же Электрозавода, приведен соответствующий расчет.

В основу этого расчета приняты следующие положения.

1. Амортизация. Процент амортизации — 15% от стоимости электрокары с батареей. Кроме того в амортизацию отнесен расход по гаражу (≅ 310 руб. в год).

2 и 3. Текущий ремонт, шины и прочие расходы (кислота, вспомогательные материалы и пр.) взяты из расчета 10½% годовых.

4. Зарплата вожатого плюс накладные расходы взяты по средним фактическим данным с учетом 27% накладных расходов.

5. Содержание обслуживающего персонала — тоже из такого расчета: монтер, получающий 170 руб. в месяц, уделяет уходу за каждой электрокарой 4% своего времени; старший зарядник (100 руб.) — 8% времени на электрокару; зарядчик (85 руб.) — 9½% времени на электрокару; слесарь (75 руб.) уделяет 1,1% времени на электрокару.

6. Силовая электроэнергия принимается из расчета, что расход электроэнергии в день составит 8,6 квтч. Стоимость электроэнергии — 5,5 коп. за 1 квтч.

Таблица 5

Сравнительная таблица данных эксплоатации электрокар грузоподъемности 1, 5 т.

	Загран. данные				Данные электрозавода ГЭТ									
							Фактические							
	AEG		Завод Ludwig Loewe		Теоретические		Элкара № 1		Элкара № 3		Элкара № 8		Средняя кара	
	Сумма в марках	%	До реорганиз.	После реорг.	Сумма в руб.	%	Сумма в руб.	%	Сумма в руб.	%	Сумма в руб	%	Сумма в руб.	%
Стоим. эл-кары . .	3 600	—	—	—	—	—	3 690	—	3 510	—	4 040	—	3 750	—
Стоимость эксплоатации														
Амортизация . . .	580	22,7	Нет данных	Нет данных	863	29,5	863	28,3	835	27,6	915	29,3	86	28,7
Текущий ремонт .	370	14,5			456	15,6	456	14,9	44.	14,7	510	16,4	473	15,8
Шины и пр. расх. .	50	2,0			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Содержание вожатого + НР	1 220	47,9			1 220	41,8	1 296	42,5	1 158	38,6	1 219	39,2	1 171	39,1
Содержание обслуж. перс. + НР	210	8,2			252	8,6	36	11,8	360	12,0	360	11,6	360	11,9
Силовая электроэнергия	120	4,7			130	4,5	77	2.5	212	7,1	110	3,5	136	4,5
Всего . . .	2 550	100,0	—	—	2 9.1	100,(	3 052	100,0	3 00	100,0	3 114	100,0	3 003	100,(
Техн.-экон. показатели														
Средняя грузоподъемность	1,5тн.	—	1,5тн.	1,5тн.	1,5тн	—	1,5тн.	—	1,5тн	—	1,5тн.	—	1,5тн.	—
Число рабоч. дней в году	300	—	300	300	275	—	275	—	275	—	275	—	275	—
Средняя нагрузка за 1 маршрут в тоннах	1,5	—	1,2	0,8	0,98	—	0,92	—	0,82	—	0,89	—	0,61	—
Продел. км в мес. .	500	—	100	200	385	—	34	—	113	—	42	—	55	—
Перев з. т в мес. .	750	—	320	360	490	—	158	—	631	—	76	—	227	—
Кол. маршр. с груз. в мес.	500	—	270	450	500	—	173	—	772	—	195	—	445	—
% холостых маршрутов	—	—	35,0	35,0	47,0	—	52,0	—	53,8	—	53,6	—	51,3	—
Средняя длина маршрут с грузом (в км).	1,0	—	0,37	0,45	0 77	—	0,19	—	0,15	—	0,21	—	0,12	—
Кол. ткм/день . .	30	—	5,0	0,4	15,0	—	1,41	—	3,96	—	0,77	—	1,58	—
» » мес. . . .	750	—	125	160	375	—	32.5	—	91,2	—	14,7	—	38.0	—
» » год . . .	9 000	—	1 500	1 850	4 120		389	—	1 090	—	213	—	43	—
» квч/1 ткм . .	0,15	—	—	—	0,57	—	3,54	—	3,55	—	11,4	—	5,58	—
Стоим. 1 ткм . . .	0,28 м	—	1,7 м	1,38 м	0,77	—	7,80	—	2,74	—	7,50	—	7,22	—

Далее учтено:

1) что эксплоатационная скорость электрокары с нагрузкой равна 7 км/час, без нагрузки — 8 км/час;

2) что за 8-часовый рабочий день на грузка, выгрузка и простои занимают 50% времени, движение нагруженной и разгруженной электрокары — 50%, учитывая неравенство скоростей движения с нагрузкой и без нагрузки, время движения электрокары под нагрузкой = 2,2 часа, а без нагрузки — 1,8 часа;

3) что средняя нагрузка на электрокару составляет 65% ее полной грузоподъемности (вынужденная недогрузка, габаритные условия и т. п.).

При таких условиях полуторатонная электрокара сделает в день:

$0{,}65 \times 1{,}5 \times 2{,}2 \times 7 = 15$ т/км, а в год при 275 рабочих днях $15 \times 275 = 4\,125$ т/км.

Таким методом произведены подсчеты для всех 8 подопытных электрокар и из них выведена средняя стоимость перевозки 1 т/км, равной 77 коп. (для большинства электрокар эта стоимость колеблется между 60 и 87 коп. за 1 т/км).

Анализ данных таблицы 5 позволяет сделать несколько весьма ценных выводов, имеющих для сельского хозяйства не меньшее значение, чем для промышленности.

1. Главная часть эксплоатационных расходов — это постоянные накладные расходы и оплата обслуживания.

2. Стоимость электроэнергии в эксплоатационных расходах сравнительно невелика.

3. Отсюда как следствие должно быть серьезнейшее внимание уделено более полному использованию возможностей электрокары. Считая само собою разумеющимся, что должно быть обеспечено постоянное и квалифицированное руководство за электрокарой, что пути должны быть в хорошем состоянии и должны обеспечиваться своевременным ремонтом, что использование электрокар должно итти по строгому плану, предусматривающему своевременность постановки электрокары на зарядку и выход ее из зарядной станции, из данных таблицы 5 также следует, что для наиболее экономичной работы:

а) грузоподъемность электрокар должна использоваться возможно полнее;

б) электрокары должны использоваться на максимально длинных участках пути, учитывая в то же время, что здесь есть известный предел, который находится в зависимости от соотношения длины пути к возможной скорости электрокары (рис. 15).

4. Для повышения коэфициента использования электрокар желательно и необходимо применение прицепных тележек и нагрузочных столов.

Насколько повышает эффективность электрокары применение нагрузочных столов (или прицепных тележек), может продемонстрировать следующий элементарный подсчет, взятый для условий работы даже не совсем благоприятных (расстояние всего 200 м).

Пример. Электрокарой, могущей захватить сразу 600 кг, требуется вывести 3 000 кг навоза к навесохранилищу, находящемуся на расстоянии 200 м.

Сравнить эффективность обычной электрокары с электрокарой, снабженной под'емной платформой для нагрузочных столов, если:

1) нагрузка 600 кг производится в течение $t_1 = 10$ мин.,

2) разгрузка же их требует времени $t_2 = 10$ мин.; (включая сюда и время на маневрирование тележки (повороты, установка и т. п.);

3) операция с приемом груженой подставки длится t_1 2 мин.;

4) операция с опусканием подставки, выходом из-под нее и забиранием свободных подставок длится $t_2 = 2$ мин.;

5) скорость тележки с грузом равна 1,94 м в минуту и

6) скорость тележки без груза равна 2,2 м в минуту.

Тогда время, потребное для хода тележки с навозом, будет:

$$t_3 = \frac{200}{1{,}94} = 103 \text{ сек.} \cong 1{,}7 \text{ мин.,}$$

а для обратного хода без нагрузки:

$$t_4 = \frac{200}{2{,}2} = 91 \text{ сек.} \cong 1{,}5 \text{ мин}$$

Весь цикл работы электрокары без под'емной платформы займет времени:

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 10 + 10 + 1{,}7 + 1{,}5 = 23{,}2 \text{ мин.}$$

Всего циклов работы электрокары будет $\frac{3000}{600} = 5$

В этом случае на перевозке 3 000 кг навоза электрокара будет занята:

$$23{,}2 \times 5 = 116 \text{ мин.}$$

Цикл же работы электрокары с под'емной платформой и нагрузочными столами занимает времени:

$$T' = t'_1 + t'_2 + t'_3 + t_4 = 2 + 2 + 1{,}7 + 1{,}5 = 7{,}2 \text{ мин.}$$

Электрокара справится с перевозкой 3 000 кг в течение

$$7{,}2 \times 5 = 36 \text{ мин.}$$

Таким образом использование электрокары благодаря применению нагрузоч-

ных столов повышается более чем в 3 раза.

5. И наконец на основании опыта Электрозавода инж. Бурдин совершенно твердо указывает на нецелесообразность использования электрокар для транспортировки грузов между станками в цеху и считает, что эту работу лучше выполнять с помощью ручных тележек.

Все эти выводы, и особенно последний, как нельзя более ярко подчеркивают, что введение электрокары должно быть сопряжено с большой предварительной работой во избежание грубых ошибок, способных дискредитировать электрокару в сельском хозяйстве с первых ее шагов.

Сопоставляя работу электрокары на Электрозаводе с возможной работой в с.-х. предприятии, приходишь к выводу, что сельское хозяйство представляет собой даже более удобный об'ект для введения электрокар в смысле режима работы. Например в крупном молочно-овощном хозяйстве больше возможностей для работы электрокары по твердому плану, с полной загрузкой ее рабочего времени, с распределением времени основных производственных процессов (кормление, дойка, вывозка навоза и т. п.) таким образом, как этого требует наиболее целесообразное использование электрокары.

Электрокара завоевала себе прочное положение в промышленности. По примеру промышленности она войдет и в сельское хозяйство.

Подводя итог, нужно сказать, что главными обстоятельствами, могущими действовать сдерживающе на внедрение электрокары в сельское хозяйство, являются: 1) их сравнительная дороговизна, вызывающая большие постоянные накладные расходы, 2) плохие дороги и 3) необходимость достаточно квалифицированного надзора, вызываемая главным образом несовершенствами аккумуляторной батареи.

Легко видеть, что все эти тяжелые обстоятельства не являются решающими доводами против электрокар и в некоторой части вполне устранимы.

Электрокара завода «Динамо» в настоящее время стоит 5—6 тыс. рублей. Это очень дорого и об'ясняется тем, что завод изготовляет их пока полукустарно и в небольшом количестве. Несомненно, массовое производство их позволит снизить стоимость электрокары не только до 3 600 марок (около 1 350 рублей), как это дает фирма АЕГ, но и значительно ниже.

Вопрос об усовершенствованных дорогах для электрокар конечно затрудняет их введение, но этот вопрос не в меньшей степени относится и ко всякому другому виду транспорта, призванному обслуживать транспортные нужды крупного социалистического сельскохозяйственного предприятия с его громадным грузооборотом, и при всех других видах транспорта (автомобиль, подвесная дорога и т. п.) здесь уже, старыми методами дорожного строительства (грунтовая-проселочная) не обойдешься.

То же можно сказать и относительно квалифицированного технического надзора. Большую помощь может оказать автоматизация некоторых процессов (зарядка, сигнализация о достижении допустимого предела разрядки и т. п.). Все это наряду с изучением вопросов наиболее рациональной эксплоатации электрокары в условиях сельского хозяйства должно стать об'ектом глубокой исследовательской работы Научно-исследовательского института по электрификации сельского хозяйства.

Наряду с вопросами такого сугубо практического порядка в связи с электрокарой возникают вопросы теоретические об аккумулировании энергии вообще.

Если за последние 10—15 лет теоретическая электротехника шагнула очень далеко, то в вопросах аккумулирования электрической энергии прогресс невелик.

В настоящее время научная мысль ищет новый тип аккумулятора, более компактный, легкий, прочный и энергоемкий.

Разрешение этой задачи несомненно облегчит решение многих вопросов, в том числе и вопросов транспорта. Что касается электрокары, то эта перспектива только подтверждает правильность ее внедрения как транспортного средства в условиях крупного социалистического сельского хозяйства.

Проф. Н. МЫШКИН

ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ДОЙКИ НА СОСТОЯНИЕ ВЫМЕНИ КОРОВ

Введение доильных машин в широкую практику крайне желательно. В значительных хозяйствах машины очень сокращают потребное количество доильщиков и таким образом удешевляют производство молока. Они избавляют большое число доильщиков от заболеваний рук, развивающихся у них в процессе работы при троекратной дойке непрерывно в течение нескольких лет. Кроме того доильные машины при содержании их в совершенной чистоте и при дезинфекции способны давать бактериально более чистое молоко, чем при ручной дойке, и должны предохранять молоко от инфекции доильщиками-бациллоносителями.

Первые машины для дойки коров конструированы 60 лет назад. Их было и есть множество систем. Но изобретатели не проявили больших талантов и оригинальности при конструировании машин, так как разные системы мало отличаются друг от друга. Зато торговые фирмы широкой рекламой сумели привлечь покупателей, благодаря чему количество продаваемых машин значительно возрастает. Особенно ходко продаются машины в Сев. Америке, частью в Дании и Швеции. В остальных государствах, как Германия, Голландия, Швеция, они мало распространены. Правда, продажа машин и в этих странах за последние годы несколько увеличивается. Но нередко купленные доильные аппараты через некоторое время забрасываются, по об'яснению владельцев ферм, между прочим часто вследствие порчи ими вымени коров. Действительно уже существование массы систем говорит о том, что нет еще такой системы, которая вполне отвечала бы своему назначению. Инженер Фриц в своем обзоре доильных машин излагает результаты исследований доильных машин в разных странах со стороны техники, экономичности, санитарии и находит эти результаты удовлетворительными. Но в отчете по исследованию доильных машин в САСШ имеется следующий вывод: «Прежде всего замечается отсутствие научных исследований о влиянии машины на состояние здоровья вымени». В остальном обзоре он излагает единственное ветеринарное исследование Стенстрема: «Исследование патогенеза при стрептококковом мастите и возможная передача мастита доильными машинами», напечатанное в шведской «Ветеринарной газете» за 1924 г., в котором автор пришел к заключению, что доильная машина «Альфа-Лаваль», с которой производились опыты, не вызывает мастита и не переносит его. Единственная работа над одной из нескольких форм мастита — это капля. Таким образом можно считать, что влияние механической дойки на состояние молочной железы не освещено ветеринарными наблюдениями. Между тем это влияние в некоторых случаях значительно и неблагоприятно.

С 13 февраля 1931 г. я веду наблюдения за состоянием вымени опытных коров фермы Бутырский хутор, поставленных первоначально Союзсельэлектро под механическую дойку доильными аппаратами системы «Момент». Я хочу описать здесь одно явление, которое подмечено и которое наблюдалось мною в течение около четырех месяцев.

После осмотра мною всех коров под механическую дойку было поставлено 70 коров и несколько меньшее количество коров было под ручной дойкой. Среди первой группы коров не было больных ни острыми, ни хроническими формами какого-либо мастита. Среди второй группы были коровы с маститом

и трехсосковые. Нормально в промежутках между доениями молоко в вымени накапливается, вследствие чего вымя обыкновенно увеличивается в об'еме, становится напряженным. После же выдаивания руками вымя уменьшается в об'еме, спадает и делается мягким и вялым. Через месяц после начала наблюдений у части коров первой группы было замечено, что после механической дойки вымя не только не уменьшалось, не спало, а наоборот, еще более увеличивалось, несмотря на то, что оно было полностью выдоено сначала машиной, а в конце контролировано ручной дойкой. Ближайшее исследование этого явления обнаружило увеличение вымени у 12 коров. Увеличено было не все вымя, а только большею частью передние две доли. При прощупывании увеличенных долей они представлялись припухшими, мягкими, эластичными, и в самой железе в некоторых случаях чувствовалось присутствие мелких пузырьков газов и жидкости. У части коров увеличенные передние доли оказались несколько плотнее, чем задние доли. При переводе таких коров на ручную дойку явления вспухания скоро, в 1—2 дня, ликвидировались. Ликвидация же уплотнений требовала более продолжительного ручного доения и с присоединением массажа вымени, после чего животные снова становились под механическую дойку. Через некоторое время у этих же коров, а также и у других, наблюдались снова подобные явления, но все же они оказывались преимущественно у одних и тех же коров. Эти явления были наблюдены 17 и 22 марта, 1, 4, 22 и 28 апреля, 6, 10, 23 и 26 мая. Всего было подмечено 32 случая припухания передних долей вымени и 10 случаев уплотнения также передних долей.

Что за явление мы имеем и как об'яснить его происхождение? Часто четверти вымени бывают неодинаковой величины. Чаще всего задние доли бывают несколько, иногда значительно, больше передних и дают соответственно молока больше задних. Как редкое исключение наблюдаются и другие комбинации неравномерного развития четвертей. Машина «Момент» имеет 4 станка, которые одновременно одеваются на 4 соска, одновременно работают и одновременно снимаются. При неравномерности отдельных четвертей к концу доения одни четверти еще продолжают давать молоко, а другие уже опорожнены от молока, но продолжают доиться, так как стаканы на них висят и машина их насасывает. Высокий вакуум машины ведет к тому, что из лимфатических и кровеносных сосудов, обильно разветвляющихся в интерстициальной ткани, через их стенки просачиваются в интерстицию жидкие составные части и газы, бывшие в них в растворенном состоянии при нормальном атмосферном давлении и освобождающиеся из раствора при пониженном давлении, которое устанавливается машиной (вакуум). Когда доение оканчивается и аппарат снимается, тогда становится заметным набухание большею частью именно передних долей. Понятно, что при прощупывании они оказываются мягкими, так как в интерстицию проникают только жидкости и газы. Это явление возникает, если средняя корова доится не пять минут, а несколько дольше, скажем — десять минут. Если доение еще дольше затягивается или продолжительная дойка повторяется, то из сосудов просачиваются не только жидкости, но и плотные вещества, в частности лейкоциты, которые сначала располагаются в интерстиции и обусловливают некоторое уплотнение железы. Иногда лейкоциты в больших против нормы количествах проникают в альвеолы и попадают в последние порции выдаиваемого молока. Но несмотря на это, качество молока макроскопически не бывает изменено, как это вообще имеет место при интерстициальных маститах (см. об этом в моих работах по вымени). При исследования Микробиологическим институтом молока некоторых коров, доившихся механически, были обнаружены в значительном числе лейкоциты. А после снятия двух из этих коров с механической дойки и перевода их на ручную дойку лейкоцитов у них обнаружено уже не было.

Процесс, происходящий в передних долях вымени, есть по существу пассивный процесс, имеющий элементы отека

и элементы воспаления. Если механическое и продолжительное доение повторяется изо дня в день, то в конце концов образуется разрастание интерстициальной ткани, стойкое, не очень значительное уплотнение и увеличение соответствующих долей, т. е. возникает хронический асептический интерстициальный мастит. Параллельно этому прогрессивному процессу в интерстиции происходит сдавливание альвеол, ослабление деятельности их клеток и уменьшение молокоотделения.

Так как стадо хутора племенное и ценное, то нельзя было доводить животных до полного и стойкого развития описываемых явлений. Мы старались ликвидировать возникающие ненормальности возможно раньше, переводя коров на ручную дойку и иногда прибегая к массажу пораженных четвертей. Наступившее летом частичное пастбищное кормление и движение животных помогло окончательно ликвидировать почти все ненормальности.

Обращаясь к анализу причин описанного явления, я вижу основную причину его появления в ненормальном анатомическом развитии долей вымени, вследствие чего из слабо развитых долей насасывается не только молоко, но и содержимое сосудов. Доильная машина «Момент» работает при высоком вакууме в 40 см (от 39 до 42 см). Интересно установить, производят ли подобное действие машины с низким вакуумом в 25 см. Рассуждая теоретически, машины с низким вакуумом должны производить то же действие, только вызывать явления значительно медленнее. Для решения второго вопроса нужны наблюдения. До известной степени уменьшать вред, проистекающий от неравномерного развития долей вымени и насасывания содержимого сосудов, можно путем более короткого действия машины. Мы пытались это провести еще в начале наблюдений, но в полной мере выполнить в практической работе оказалось трудным. Нужно не только определить продолжительность доения для каждой коровы, но и учитывать колебания в величине удоя, следить за аппаратами и за часами. Далее, можно отдаивать не все четыре соска одновременно, а попарно — заднюю пару, переднюю пару. Это должно несколько удлинить время доения. Но для устранения самой возможности появления описанных ненормальных явлений нужно изменить конструкцию машин так, чтобы трубка, по которой течет молоко из отдельного соска, автоматически закрывалась, как только молоко из этой четверти выдоено. Тогда не будет насасывания из сосудов.

Для меня теперь понятно, почему наши советские специалисты, посещавшие заграничные хозяйства, находили иногда эти машины заброшенными. Специалисты, и в том числе в особенности ветеринарные специалисты, должны изучить действие доильных машин на вымя коров, выяснить неблагоприятные стороны их работы и указать техникам, какие изменения в конструкциях машин должны быть внесены, чтобы предохранить молочных животных от заболеваний и побудить молочную железу к высшей продуктивной деятельности. Доильные машины должны быть улучшены и приспособлены для безукоризненной работы.

В настоящей статье я касаюсь пока только одного явления в вымени. Но наблюдения за влиянием механической дойки на железу я непрерывно продолжаю, хотя и несколько в другом направлении. Однако, чтобы иметь солидные результаты наблюдений и возможность выводов, единичных наблюдений недостаточно, нужно организовать разносторонние наблюдения и эксперименты.

А. Л. ВРЕНТЬЕВ

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОРОШЕНИЕ СПОСОБОМ ДОЖДЕВАНИЯ

Мелиорация несомненно станет у нас одним из наиболее крупных потребителей электрической энергии в сельском хозяйстве. За это говорят миллионы га малопригодной в настоящее время земли, которая нуждается в мелиоративном воздействии (осушении или орошении), и огромные площади культурной земли, урожай с которой находится под постоянной угрозой гибели из-за случайных изменений в количестве и времени атмосферных осадков. Орошение — операция сезонная и так как кроме того она нуждается в устройстве весьма мощных водопод'емных и распределительных сооружений, то естественно, что требующиеся для организации орошения капитальные вложения были не под силу мелкому хозяйству. Этим об'ясняется малая распространенность оросительных устройств, а также то обстоятельство, что в этих устройствах в качестве водопод'емников использовались наиболее дешевые и примитивные, как например водопод'емные колеса, нории и т. п., а распределение воды с огромными потерями производилось по открытым земляным каналам. Укрупнение хозяйства, с одной стороны, и электрификация — с другой, стимулируют переворот и в этой области. Знание условий социалистического земледелия позволяет заключить, что пригодной окажется та система, которая осуществит полную механизацию техники орошения, и увяжется в одно гармоническое целое с прочим механическим и электрическим оборудованием для обработки земли и уборки урожая (имеется в виду использование для целей мелиорации силовых установок и линий электропередач, предназначенных для электропахоты).

Исследования в этой области, которые производились за границей и у нас Ленинградским мелиорационным институтом и с.-х. опытными станциями, обращают внимание на механическое орошение способом дождевания. Характерную его особенность составляет принудительная, под давлением, подача воды к орошаемой площади и разбрызгивание ее здесь с помощью особых аппаратов. Разумеется, что операция эта может быть использована только при наличии трубопроводов, рассчитанных на соответственно высокое давление. Чтобы судить о преимуществах этой системы перед системой самотечного орошения (напуском, затоплением, инфильтрацией), необходимо хотя бы вкратце остановиться на недостатках последней.

1. Большая бесполезная потеря воды. По мере продвижения воды в открытых оросительных каналах значительное ее количество фильтруется в почву и испаряется. Вода, достигшая орошаемого участка, используется также далеко не полностью. Из-за недостатков способов регулирования на участок всегда подводится значительно большее количество воды, чем это требуется потребностями данного случая. Излишки отводятся через сбросную сеть и отчасти проникают в нижние слои почвы, вызывая иногда даже заболачивание. Произведенные наблюдения и подсчеты показывают, что общая потеря воды в открытых самотечных системах достигает 75% и более. Это значит, что и головные сооружения и каналы должны рассчитываться на значительно большие количества воды, чем это требуется действительной потребностью в воде орошаемой площади.

2. Большое количество каналов, гряд, бороздок, неизбежно связанных с самотечной оросительной системой, во-первых, уменьшает полезную площадь земли (потери доходят до 30%), а во-вторых, мешает применению механических способов обработки.

3. Высокая стоимость эксплоатации, вытекающая из трудностей поддержания открытых каналов в порядке, благодаря постоянным засорениям их передвигаемыми водой и воздухом наносами.

4. Подведение воды к растению только со стороны корневой системы. В этом отношении самотечное орошение резко отклоняется от естественного процесса, в котором дождь, падая сверху, одновременно с увлажнением почвы освобождает листья от слоя осевшей пыли и очищает дыхательные органы растения.

Перечисленные недостатки в дождевых устройствах устраняются тем, что вода трубами подводится непосредственно к об'екту орошения, трубы укладываются в земле или делаются переносными, так что не загромождают площадь, и наконец самый процесс полива регулируется (возможна точная дозировка) и довольно близко воспроизводит естественное орошение дождем[1]. Дождевальная система имеет однако и свои недостатки. К ним относится прежде всего затруднительность применения ее на больших площадях, а затем большое число потребного обслуживающего персонала, некоторая неравномерность полива, износ и засоренность разбрызгивающих насадков.

С развитием сельскохозяйственной техники способ орошения дождеванием, несмотря на многие неустраненные еще недостатки, находит все более и более широкое практическое применение. В Германии например, по данным проф. Фрекмана, общая площадь земли, орошаемая дождеванием, достигает 26 500 га (из них 14 500 га садов).

В Италии, по данным проф. Манчетти, площадь, орошаемая с помощью электронасосов, составляет около 71 тыс га.

Техника дождевания. Первые дождевые установки появились 30—35 лет назад в Америке на небольших участках высокоценных культур. По типу они были стационарными и состояли из подземной сети водопроводных труб, к которым через стояки присоединялись неподвижные или вращающиеся разбрызгивающие приборы. Из последних особенно популярны были горизонтально положенные на столбах или подвешенные на тросах трубы с заделанными по длине на расстоянии в 1 м цилиндрическими соплами, диаметром в 1 мм (система Skinner'a). Каждая труба от

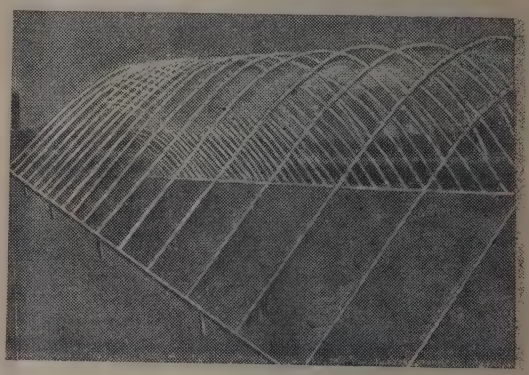


Рис. 1. Стационарное дождевое устройство

Рис. 2. Стационарное дождевое устройство типа Skinner'a

[1] По последним исследованиям, разбрызгивание воды в воздухе обогащает ее кислородом. Опыт показал, что обогащение достигает 3,04% в каждом литре, прошедшем путь 2—5 м.

руки или механически поворачивается на некоторый угол и таким образом орошает прямоугольный участок, по размерам соответствующий длине трубы и двойной дальности выбрасывания струи. Примеры таких устройств показаны на рис. 1 и 2. Стационарные устройства не получили распространения ввиду высокой первоначальной стоимости. По некоторым данным стоимость оборудования составляет около 1 350 руб., а эксплоатационные расходы около 300 руб. на 1 га орошаемой площади.

Поэтому, когда через несколько лет в Сев. Германии особенно остро встал вопрос о борьбе с засухой, то в появившихся вслед за этим новых конструкциях особое внимание было обращено на разработку способа эксплоатации дождевых устройств, который бы позволил обслуживать орошаемую площадь минемальным количеством трубопроводов и прочего оборудования. Это достигалось за счет того, что часть всей системы исполнялась передвижной, действующей примерно по следующей схеме (рис. 3):

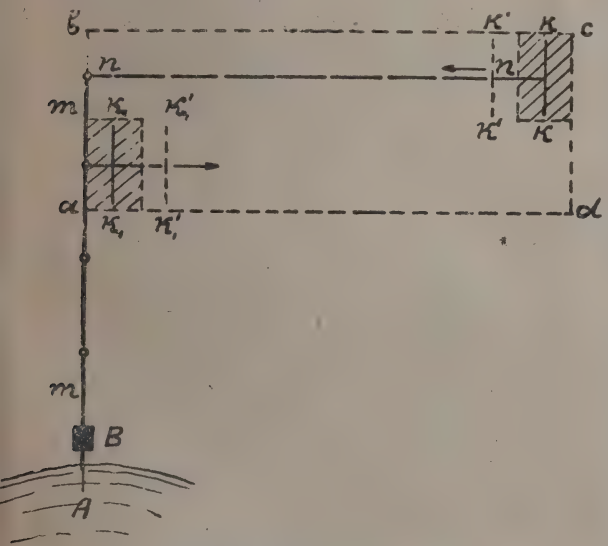


Рис. 3. Схема орошения дождеванием

A — источник орошения; B — насосная станция; m—m — главный (магистральный) трубопровод, подводящий к орошаемому участку всю массу воды; n—n — разборные полевые трубопроводы, распределяющие воду по участку; к—к — передвижные крылья с разбрызгивающими насадками. Вначале приводится в действие комплект крыльев $к$ и орошает заштрихованный участок; затем, когда полив здесь окончен, приводятся в действие крылья $к_1$, крылья же $к$ в это время передвигаются в новое положение $к^1$, для чего соответствующим образом укорачивается полевой трубопровод. Вынутое звено переносится к полевому трубопроводу n_1 для наращивания, при последующем передвижении крыльев $к_1$ в положение $к^1$. Поочередное передвижение крыльев в противоположных направлениях, продолжается до тех пор, пока не будет полита вся площадь abcd. После этого полевые трубопроводы и крылья переносятся на другую сторону магистрали, где операция повторяется в той же последовательности.

Рис. 4. Тележка Rodatz'a

В передвижении крыльев могут быть и другие комбинации. Осуществление подобной системы потребовало в первую очередь разработки конструкции достаточно удобных для передвижения крыльев, а затем быстро сцепляющихся соединений для труб. Отличиями именно в этой части и характеризуются появившиеся передвижные устройства для дождевания. Их можно разделить на два вида: тележечные и переносные.

Тележка Bodatz'a (рис. 4) представляет установленную на четырех колесах 16-метровую трубу с пятью насадками. С одного места она покрывает дождем $20 \times 10 = 200$ кв. м. К полевому трубопроводу присоединяется гибким рукавом, состоящим из 10-метровых звеньев. Неудобство тележки заключается в том, что

для её передвижения требуется через каждые 20 м оставлять невспаханные дорожки шириной 0,5—0,8 м.

Тележка Щепковского от предыдущей отличается тем, что труба обращена в ось, на которой посажены беговые колеса (рис. 5). Труба в длину имеет только 6 м и два разбрызгивающих насадка. С одного места она поливает площадь $12 \times 6 = 72$ кв. м и каждый раз передвигается вперед или назад на 6 м. Несколько таких тележек рукавами соединяются в длинный ряд, который затем передвигается вдоль полевого трубопровода, как это указано на схеме рис. 6. Это — первая система, которая применялась для орошения больших площадей.

Рис. 5. Тележка Щепковского

Мысль о построении дождевого крыла из отдельных передвижных звеньев — тележек нашла свое завершение в конструкции, предложенной инж. Hartmann'ом. Каждое звено его тележечного ряда состоит из 20-метровой трубы со стояком посредине, в который через сальник вставляется трубчатая ось вращающейся дождевальной трубы (рис. 7).

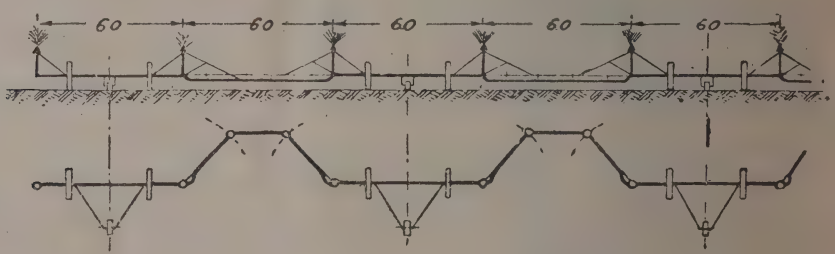
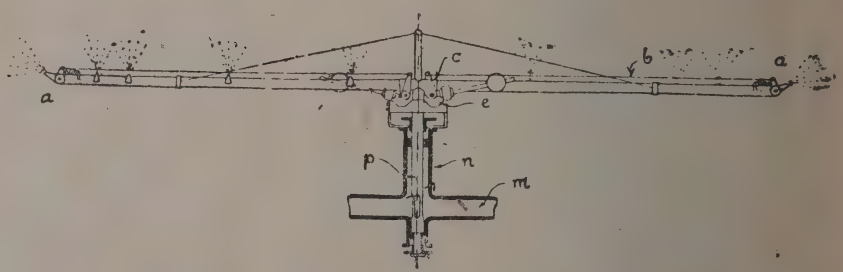


Рис. 6. Схема соединения тележек Щепковского



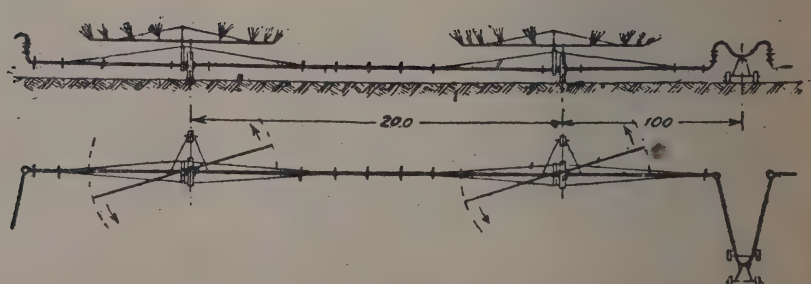


Рис. 7. Тележка инж. Hartmann'а

Дождевая труба имеет в длине 10 м и благодаря вращению, которое производится по принципу Сегнерова колеса, охватывает поливом из одного места 20 × × 20 = 400 кв. м. У тележки только одно колесо, почему тележки всегда работают попарно. Каждая пара тележек соединяется гибким рукавом.

Применение тележечных конструкций продолжалось недолго вследствие больших потерь в них напора, чему особенно способствовало применение гибких рукавов. Рукава кроме того подвергались быстрому износу.

Последующие системы отличаются упрощениями в конструкции дождевых крыльев и совершенным устранением рукава, который требовался для присоединения крыльев к полевому трубопроводу. Чтобы не увеличивать количества гидрантов на полевом трубопроводе, в новых устройствах взамен гибкого рукава применяются особые соединительные трубопроводы наподобие показанного на

Рис. 9. Передвижное дождевальное устройство на подставках

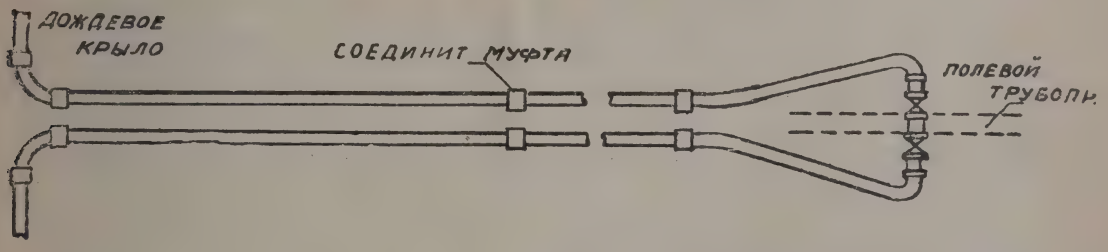


Рис. 8. Соединительный трубопровод

рис. 8. Когда требуется передвинуть крыло, то наращивается или укорачивается не полевой трубопровод, а соответствующий соединительный трубопровод. Полевой же трубопровод подвергается этой операции только при переводе соединительного трубопровода на следующий гидрант. Расстояние между гидрантами в этом случае может быть сравнительно большим (40—60 м).

Дождевые крылья исполняются переносными на подставках или перекатываемыми на колесах большого диаметра (рис. 9 и 10) и собираются из стальных шестиметровых труб диаметром от 40 до 100 мм. В середине каждой трубы заделывается разбрызгивающий насадок. В таблице 1 приведены данные, относящиеся к системе Phönix фирмы Hydor.

Рис. 10. Передвижное дождевальное устройство на колесах

Таблица 1

Дождев. крылья		Полев. трубопровод		Интенсивность полива в минуту (в мм)	Расход воды в секунду (в л)	Площадь полива за 10 час. (в га)
Диаметр (в мм)	Длина (в м)	Диаметр (в мм)	Длина (в м)			
40	2×48	60	240	1	5,0	0,92
50	2×72	70	300	1	7,5	1,40
60	2×90	80	420	1	9,3	1,65
70	2×120	80	540	1	12,5	2,20
80	2×150	100	720	1	15,5	2,75
90	2×180	100	1 200	1	18,6	3,30
100	2×198	125	1 200	1	20,5	3,62

Система с переносными крыльями и полевыми трубопроводами практикой была признана достаточно простой и удовлетворительной, но все же, как это видно из таблицы, она была пригодна лишь для небольших сравнительно участков. Поэтому дальнейшие усовершенствования идут главным образом по линии улучшения конструкций разбрызгивающих насадков, которые благодаря небольшому радиусу действия (6—8 м) и вытекающей отсюда необходимости частых перестановок служили главной причиной замедления операции орошения.

Вообще насадки должны удовлетворять следующим требованиям:

1) Возможно большая площадь полива одним насадком.

2) Равномерность и регулируемость полива.

3) Хорошая дробимость водяной струи. Не слишком крупные капли, размывающие поверхность земли, и не слишком мелкие, энергично испаряющиеся и уносящиеся ветром.

В механическом отношении насадок должен быть достаточно прочным, давать по возможности малое падение напора на внутренние сопротивления и не засариваться от попадающих вместе с водой частиц грязи. Кроме перечисленных требований к насадкам продолжительное время пред'являлось еще одно, а именно распределение дождя по прямоугольной площади. Это требование вызывалось тем соображением, что при круговой площади полива отдельные участки поля остаются или совсем неорошенными или орошаются два раза. В

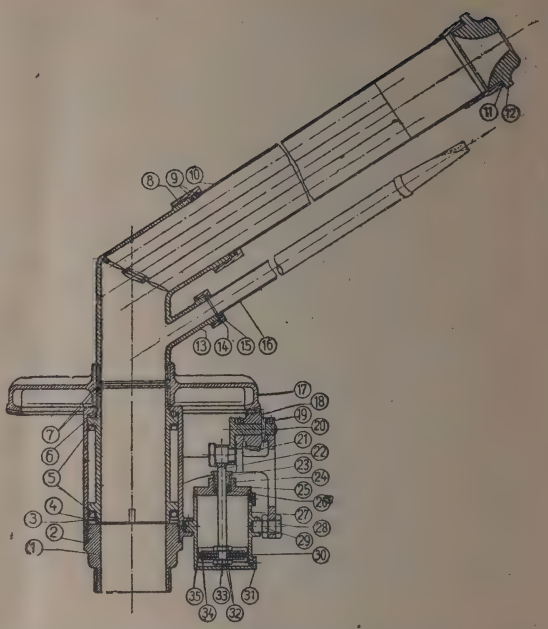


Рис. 11. Дальнодействующий струйный насадок фирмы Hydor

практической работе выяснилось, что прямоугольность полива на деле существенного значения не имеет ввиду того, что постоянные воздушные течения, относящие струю при далеком выбрасывании от нужного направления, все равно изменяют конфигурацию орошенной площади, отклоняя ее от прямоугольной.

Из современных устройств для дождевания наибольшее распространение получили следующие системы: Hydor (Hydor I. m. b. H. Regenaulagen und Silo Bau. Berlin — Mariendorf) Lanninger (Lanninger Regner A. S. Frankfurt a M.) Siemens—Schuckert (Siemens — Schukertwerke J. m. b. H. Berlin Siemensstadt), Gustav Hüdig (Berlin), Calw (Rergner-Bau. Calw Schwarzwald).

В таблице 2 приводятся фирменные данные относительно струйных насадков Hydor по типу изображенного на рис. 11. Насадок имеет 2 сопла: главное — для полива внутренней круговой площадки и вспомогательное — для полива внутренней круговой площадки. Во вращение насадок приводится силой реакции струи, вылетающей из вспомогательного сопла. Движение имеет прерывистый толчкообразный характер, что увеличивает дальность действия аппарата, так как в мо-

менты кратковременных остановок струя выбрасывается дальше, чем при вращении. Так как пункты мгновенных остановок сопла за каждый последующий оборот не совпадают, то прерывистость движения не отражается на равномерности полива. Движение сопла регулируется с помощью воздушного тормоза.

В описанной конструкции следует обратить внимание на направляющие перегородки в главном сопле. Они применяются почти во всех современных насадках дальнего действия для уничтожения завихрений струек воды при входе в сопло и увеличения коэфициента полезного действия аппарата.

Таблица 2

Модель	Подача воды в секунду (в л)	Оптимальное давление у насадка	Диаметр главного сопла (в мм)	Отверстие вспомогательного сопла (в мм)	Радиус действия (в м)	Орошаемая поверхность (в кв м)	Продолжительность орошения слоем в 10 мм (в мин.)	Наивыгоднейшие расстояния между насадками при распределении	
НД—I	3,0	2,5—3	11	6	18	576	32	28	24
	4,2	3	12	6	20	576	25	32	24
	5,0	3	14	6	22	900	30	35	30
НД—II	6,6	3	16	9	25	900	23	40	30
	8,3	3	18	9	28	1 290	26	45	30
	10,0	3.5—4,0	20	9	35	2 300	40	55	48
	11,1	4,0—4,5	20	9	40	2 910	45	64	54
	12,5	4,5	22	9	45	3 600	50	72	60
НД—III	13,9	5	22	10	50	5 180	65	80	75
	16,7	6	24	10	60	7 050	70	96	84
	19,4	7—7,5	24	10	70	9 120	80	112	96
	22,2	8	26	10	75	11 660	90	120	108

Ланнингер первый ввел в употребление систему, в которой все части стандартизованы и в случае нужды могут взаимно друг друга заменять (Unitar-Sistem).

Трубопроводы имеют следующие размеры:

Внутрен. диаметр (в мм) . .	54	70	82	106	125	150
Внешний » » . .	60	76	89	114	133	158
Вес 1 звена длиной 5 м из стали (в кг)	28	36	51	72	94	105
Тоже из алюминия (в кг) .	11	14	16	23	27	32

Для соединения труб применяются единообразные быстро сцепляющиеся муфты по образцу показанной на рис. 12. В муфту, как это видно из рисунка, заделан разбрызгивающий насадок, который, если это требуется, может выниматься, причем отверстие закрывается показанной тут же заглушкой (verschlusskappe). Муфта с заглушкой вместо насадки показана на рис. 13. Муфта надевается на гладкие концы труб и уплотняется резиновой манжетой (Gummidichtung), благодаря чему одновременно с хорошим уплотнением приобретается возможность отклонять оси соединяемых звеньев на угол до 10°. Для быстрого сцепления служит автоматический пружинный затвор (Selbstätiges Kupplungsschloss). Муфта покоится на опорной подставке (Stutzfuss). Вместо насадка или заглушки в отверстие муфты может вставляться стояк для присоединения крыльев. Насадок в отличие от других систем неподвижен. Он представляет стакан с шаровым сводом, в котором устроены расположенные по сторонам квадратов отверстия (рис. 12). Внутри стакана вставлена сетка (Sieb) для задерживания частиц грязи, могущих засорить отверстия. Насадок довольно точно распределяет воду по квадратным площадям размером 12×12 м. Равномерность распределения достигается за счет того, что оси отверстий насадка пересекаются в центре шаровой поверхности свода и вылетающие струйки при выходе из насадка имеют различные направления. Испытания установки Ланнингера в практической работе, по исследованиям проф. Fischer'a, дали благо-

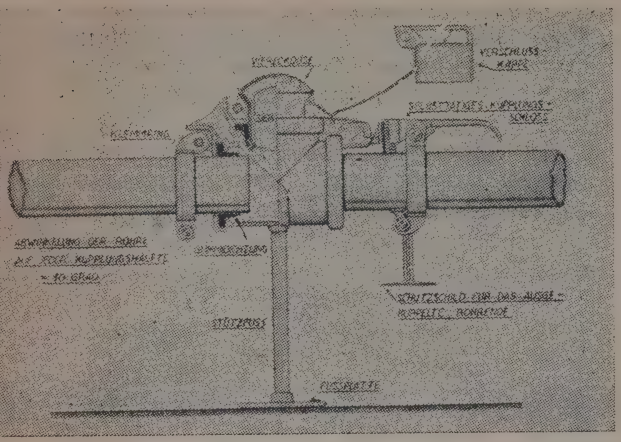


Рис. 12. Соединительная муфта Lanninger'a

приятные результаты. Испытание производилось в садово-огородном хозяйстве Muggensturm-Baden близ Карлсруэ, где орошался участок размером 1 800 × × 600 м (около 100 га). Установка состоит из двух насосных станций, каждая мощностью 60 л. с. и производительностью насосов около 200 куб. м в час при давлении 5—6 атмосфер. Обе стан-

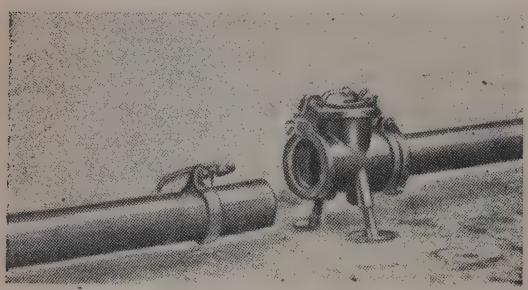


Рис. 13. Муфта Lanninger'a с заглушкой вместо насадка

ции связаны между собой подземным трубопроводом длиной 1 200 м и диаметром 200 мм. Источниками водоснабжения служат колодцы. Трубопровод проложен по оси участка и имеет через каждые 100 м гидранты, к которым присоединяются полевые трубопроводы. Общая длина последних 650 м; диаметр 125 мм. Они служат для присоединения к магистрали дождевых крыльев. Дождевых крыльев всего 4, длиной каждое 300 м и диаметром 106 мм (материал труб — алюминий). Расположение на участке всей системы показано на рис. 14.

По условиям ведения хозяйства ежедневно требуется поливать в среднем 20 га на высоту 20 мм. Для этого в продолжение десятичасового рабочего дня непрерывно находятся в действии два дождевых крыла, покрывающих единовременно площадь в 7 200 кв. м.

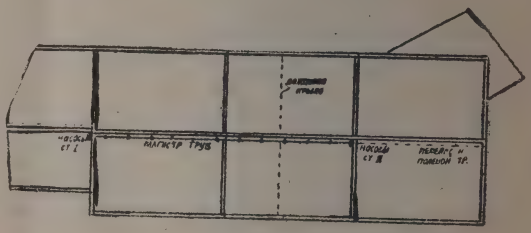


Рис. 14. Схема дождевального устройства в имен. и Muggensturm Baden

Десятичасовой срок достаточен ввиду того, что плотность выбрасываемого насадками дождя составляет 0,9 мм в минуту и на дачу 20-миллиметрового дождя из одного положения крыльев требуется примерно 22 мин.

За время работы первой пары крыльев вторая должна быть перенесена в новое положение. Опыт показал, что 3 человека без напряжения перестанавливали дождевое крыло длиной в 300 м в течение 19 минут, включая сюда время на обратные проходы.

Величина напора в различных пунктах системы проверялась манометрами. При напоре на станции 54 м в наиболее неблагоприятном случае в начале дождевого крыла отмечалось давление 30 м, а в конце — 20 м. Сечения разводящих трубопроводов ограничены соображениями их портативности. Отсюда, как необходимое следствие, вытекают большие скорости движения воды по трубам и большие потери напора. Разница в величине напора у дождевых насадков неизбежно отражается на равномерности распределения воды. Такое же значение имеет ветер. Для определения его влияния в расстоянии 6 м от дождевого крыла по одну и по другую стороны были установлены 10 дождемеров. В течение 12 минут первые пять показали высоту осадков: 10,0; 10,8; 8,6; 16,0 и 10,1,— в среднем 11,1 мм.

Остальные пять: 17,0; 9,2; 9,9; 18,6 и 17,6— в среднем 14,5 мм.

Ветра почти не было. Второе наблюдение было произведено при ветре, который дул под углом в 60° к дождевому крылу. Дождемеры были расставлены также с обеих сторон крыла, часть в расстоянии 3 м, часть — в расстоянии 6 м. Результаты получились следующие: за 10 минут 15 секунд средняя высота осадков была:

с подветренной стороны	в расстоянии 3 м	5,1 мм
» »	» »	6 м — 1,4 мм
с противопол. стороны	»	3 м — 1,8 мм
» »	» »	6 м — 11,4 мм

Вся установка в целом реально решает вопрос дождевания больших площадей, и в этом ее несомненное достоинство. Для еще больших площадей та же фирма изготовляет двойные, тройные и т. д. переносные трубопроводы по типу, показанному на рис. 15.

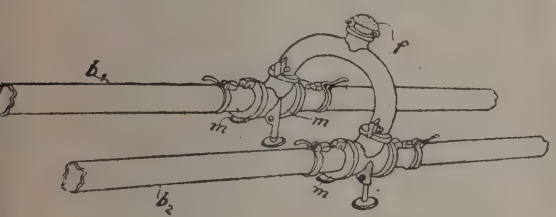


Рис 15. Двойной переносный трубопровод ф. Lanninger'a

Техника дождевания развивается быстрыми шагами. Конструкции, которые еще недавно рекламировались фирмами как наиболее совершенные, заменяются новыми. Ланнингер наряду с описанными неподвижными насадками начинает выпускать дальноструйные вращающиеся насадки, подобные аппарату Hydor[1], а на последней выставке в Ганновере (DLY. Ausstellung) демонстрирует так называемый Gülle-Automat для разбрызгивания навозной жижи и сточных загрязненных вод (рис. 16). Здесь же выставляется качающийся дождеватель Ланнингера (Schwenkregner) (рис. 17),

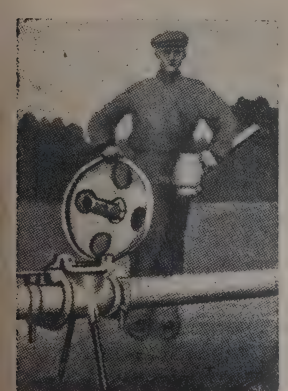


Рис. 16. Главные части Gülle-автомата

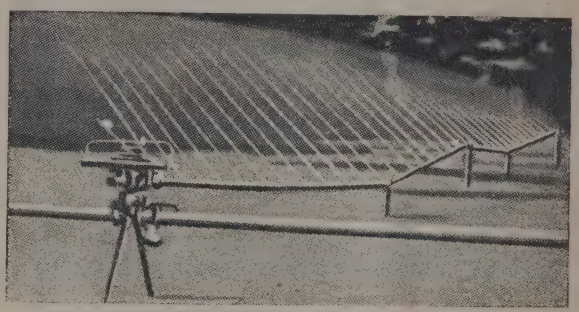


Рис. 17. Качающийся дождеватель Lanninger,а

воспроизводящий своей конструкцией известной уже дождеватель инж. Lander'a (в исполнении фирмы Hydor). Принципиальная схема та же, что в стационарном устройстве Skinner'a с той разницей, что установка делается подвижной и качания дождевыбрасывающей трубы производятся автоматически, с помощью гидравлического двигателя с золотниковым управлением.

Дождевая установка фирмы Siemens-Schuckert отличается от описанной конструкцией соединительных муфт и разбрызгивающих насадков. Вода распределяется также переносными алюминиевыми трубами с наружным диаметром 35, 54, 80, 100 и 120 мм. Устройство муфты показано на рис. 18. Она состоит из двух частей 1—2; первая имеет желобчатый фланец, вторая — соответствующую размерам желоба закраину. Обе части надеваются на гладкие концы 6—7 соединяемых труб, уплотняются резиновыми кольцами 4—5 и затягиваются болтами 3. В правую половину муфты вкладывается резиновое кольцо 8, назначение

[1] Устройство и испытание аппарата описаны в статье инж. М. Хаеш в журнале «Электрификация сельского хозяйства», 1931, № 11.

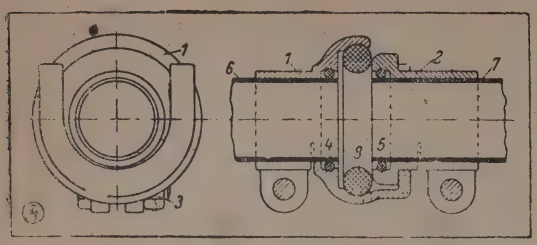


Рис. 18. Муфта Siemens-Schuckert

которого уплотнить соединение обеих частей муфты. Самое соединение осуществляется простым выдвиганием одной части в другую, как это показано на рис. 19. Так же, как в муфте Ланнингера, соединение допускает некоторое отклонение осей соединяемых труб.

Насадок для разбрызгивания представляет вращающееся сопло с крыльчатым колесом, которое служит для распыления струи и для вращения сопла. Устройство

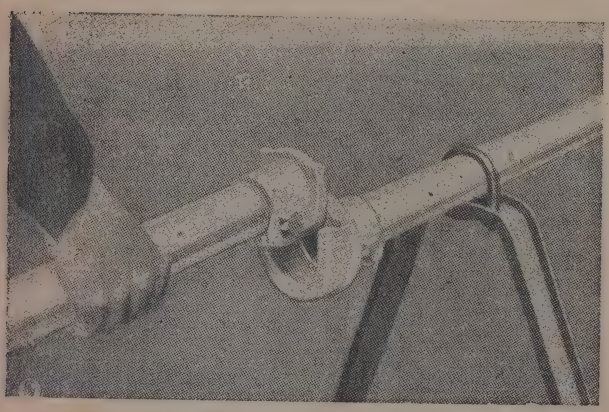


Рис. 19. Соединение муфты Siemens-Schuckert

насадка видно из рис. 20. Вылетая из сопла 2, струя воды приводит во вращение крыльчатку 1, которая в свою очередь через ось 3, червяк 4 и червячное колесо 5 вращает червяк 6. Последний находится в сцеплении с червячным колесом 7, которое через трубчатую втулку 8 жестко соединено с неподвижным стояком. Благодаря такому устройству корпус аппарата во время вращения крыльчатки медленно поворачивается около оси стояка. Скорость вращения — около 1 оборота в минуту. Количество подаваемой воды и дальность действия зависят от размеров сопла и давления. Эти данные для

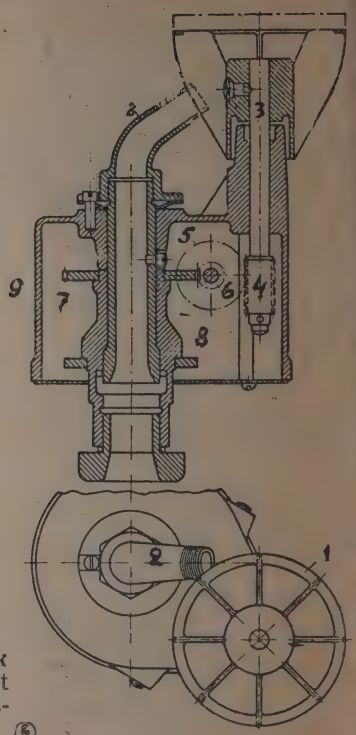


Рис. 20. Насадок Siemens-Schuckert для кругового разбрызгивания

описываемого насадка приводятся в таблице III. По примеру Ленинграда, который является убежденным сторонником прямоугольного дождевания, фирма снабдил свой аппарат приспособлением, дающим возможность распределять воду по квадрату. Это приспособление показано на рис. 21. Состоит оно в том, что на втулке 8 укреплен четырехугольный фла-

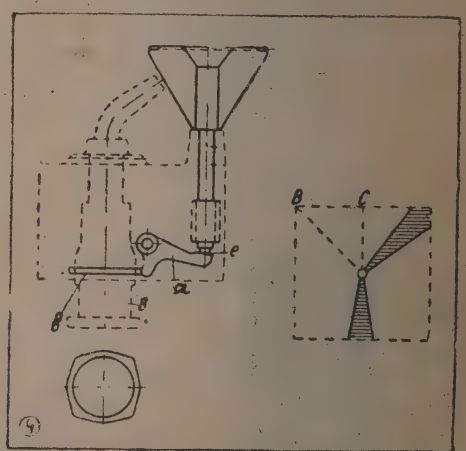


Рис. 21. Приспособление насадка Siemens-Schuckert для квадратного разбрызгивания

нец *в*, на который опирается рычажок *а*, постепенно поднимающий и опускающий крыльчатку четыре раза за один полный оборот аппарата. Струя воды, встречая меньшее сопротивление, благодаря тому, что крылья скошены, выбрасывается на более далекое расстояние, в результате чего политая площадь имеет приблизительно вид квадрата. Аппарат в собранном виде с тройником для включения в трубопровод показан на рис. 22. Тенден-

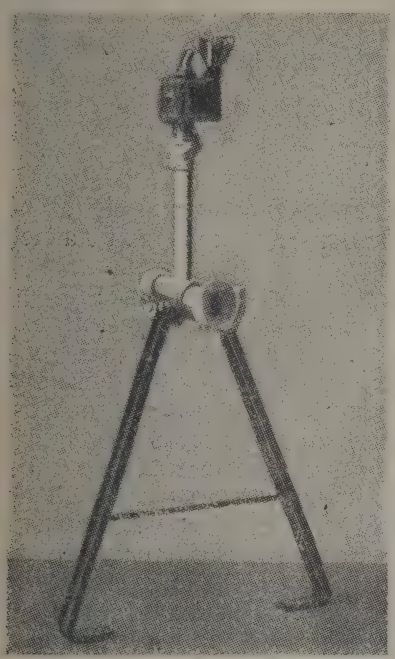


Рис. 22. Насадок Siemens Schuckert со штуцером для включения в линию

ция к увеличению дальности действия насадков нашла свое отражение в том, что фирма к описанному нормальному аппарату, как сменную часть стала выпускать двойное сопло (рис. 23). Короткое сопло приводит в движение крыльчатку, а с ней весь аппарат, орошая близлежащую площадь; длинное же сопло орошает внешнее кольцо, увеличивая обслуживаемую одним аппаратом площадь. При давлении у сопла 4 атм. и расходе воды 21 м³ в час аппарат орошает площадь приблизительно в 3.000 кв. м.

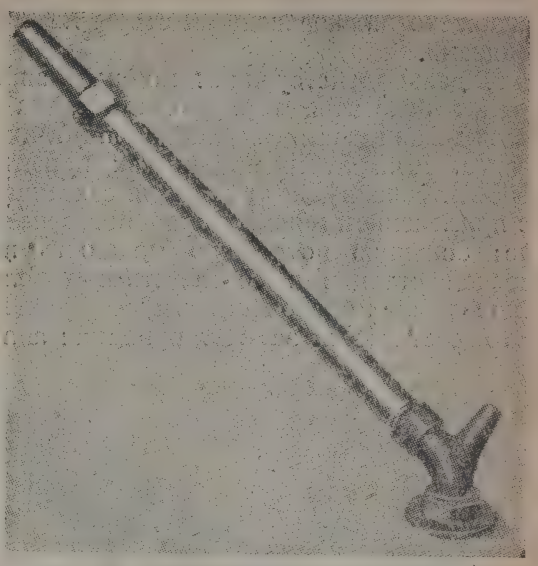


Рис. 23. Двойное сопло к насадку Siemens Schuckert

Таблица 3

Диаметр сопла (в мм	Давление у сопла		Расход воды в минуту (в л)	Орошаемая площадь (в кв. м)	Высота осадков в час (в мм)
	от at	до at			
4	2,0	2,50	10	200	3
6	2,0	2,50	25	300	5
8	2,0	2,50	60	350	10
10	2,5	3,25	115	650	10
12	3,0	4,00	175	1 000	10

Из других современных насадков по своему конструктивному оформлению интерес представляют мощные насадки Calw и Hudig, представленные на рис. 24 и 25. Первый, подобно насадку Сименса, приводится в круговое вращение небольшим турбинным колесом, на которое вода попадает через боковое сопло. Эта вода идет для поливки близлежащей площади. Наружная зона орошается главным соплом. В аппарате Hudig ближний полив осуществляется тем, что в струю воды через определенные промежутки времени автоматически вводится подпирающая струю заслонка. Движение заслонки и всего аппарата производится особым поршневым гидравлическим двигателем. Сопло, подобно аппарату Hydor,

снабжено направляющими струю перегородками.

К дальнодействующим мощным аппаратам относится германская новинка — «дождевая пушка» (Regenkannone) Михаэлиса. Аппарат интересен как попытка обойти основные затруднения, связанные с применением мощных приборов, а именно: большую потребную мощность насосной станции и соответственно большие сечения подводящих трубопроводов. Это достигается за счет придания аппарату способности аккумулировать в себе некоторый запас мощности, потребный для выбрасывания мощной струи и периодичности его действия. Продолжительность полива конечно увеличивается, но зато приобретается возможность использовать для орошения ночные часы. Дождевая пушка (рис. 26) состоит из напорного котла, клапанного управляющего механизма и струйного насадка с приспособлением для направления струи. В корпусе 2 вверх и вниз может передвигаться дифференциальный поршневой клапан 1, имеющий внутри менее развитую поверхность для передачи давления, чем снаружи. Направляющей для клапана служит удлиненная втулка 3, принадлежащая к крышке корпуса. Внутри втулки скользит поршенек 4. Верхним концом он упирается в нагруженную платформочку 5. В положении, показанном на рисунке, пространство внутри клапана и над ним соединяется через отверстия *а* и *в*, в результате чего клапан прижат к седлу и доступ воды в сопло закрыт. Когда давление воды в котле достигает величины, достаточной для поднятия груза 5, поршень 4 передвигается вверх, перекрывает отверстие *а* и соединяет между собой отверстия *в* и *с* в результате чего давление под клапаном падает и он быстро поднимается, освобождая доступ воды к соплу. Из котла в этот момент, под действием избыточного давления, выбрасывается весь накопившийся запас воды, после чего клапан опять садится на прежнее место и процесс повторяется. После каждого «выстрела» корпус клапана вместе с соплом силой реакции вылетающей струи поворачивается на некоторый угол, вращаясь на шариковой опоре 7. Необходимое для поворота аппарата отклонение струи достигается с помощью конического насадка 13 и контргайки 12. Поворотом насадка регулируется больший или меньший поворот аппарата. Количество «выстрелов» в час связано со скоростью заполнения котла и поэтому

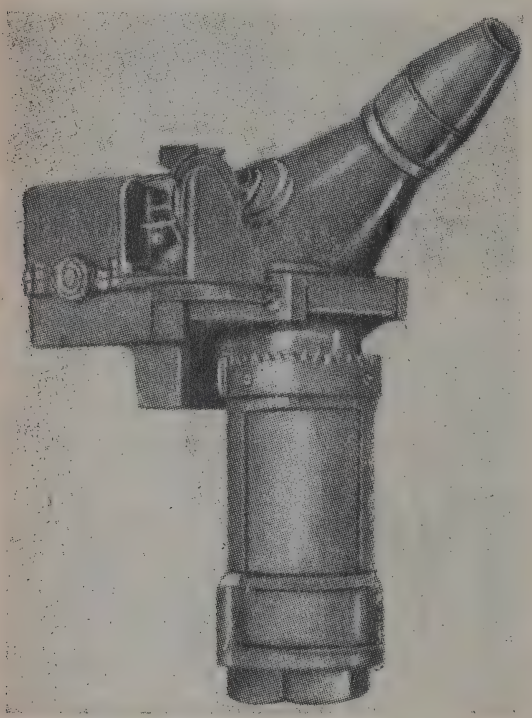


Рис. 24. Вращающийся струйный дождеватель Calw

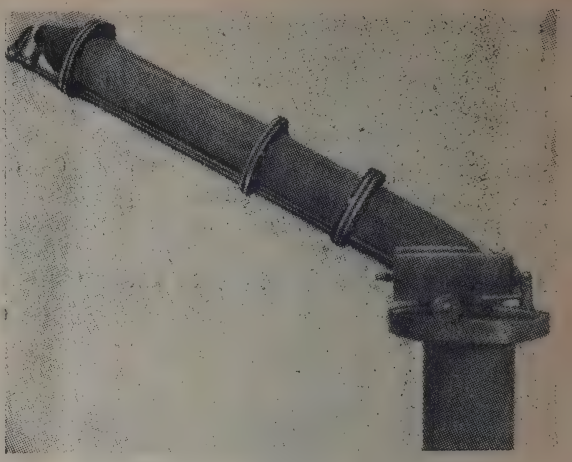
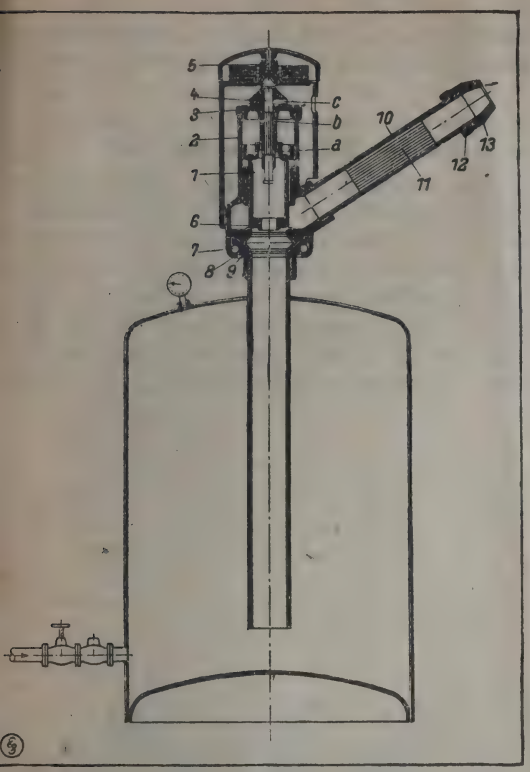


Рис. 25. Вращающийся струйный дождеватель Hüdig



ис. 26. Разрез «пушки» Михаелиса

может регулироваться дроссельной задвижкой на питающей трубе. Таким образом при одном и том же аппарате надлежащей регулировкой можно добиться выбрасывания определенного количества осадков за любой промежуток времени (например либо за 4 либо за 8 ночных часов). Характер выбрасываемой струи виден на рис. 27. Дождевые «пушки» выполняются фирмой Siemens-Schuckert двух размеров: с котлом на 400 л и дальностью действия 35 м. Первая — для неподвижной установки в поле — показана на рис. 28. Такая же «пушка», ставится для удобства передвижения на колеса. Малые «пушки» делаются переносными (рис. 29).

Средняя стоимость оборудования описанных передвижных установок для дождевания, по данным германских заводов, площадей около 100 га и благоприятном расположении источника воды лежит в пределах от 100 до 150 руб. на 1 га орошаемой площади, не считая насосной станции и линий электропередачи. Чем лучше используется установка, чем большую площадь она обслуживает полной нормой и чем равномернее нагрузка на-

ис. 27. «Дождевая пушка» Siemens Schuckert в действии

Рис. 28. Стационарная большая пушка Siemens Shuckert

сосной станции, тем меньше конечно относительный расход на капитальное оборудование. В этом отношении чрезвычайно полезно подбирать культуры на орошаемой площади таким образом, чтобы наиболее благоприятные для них сроки поливов не совпадали: например рожь — с поливами в мае, озес — с поливами от конца мая до середины июня, овощи — с поливами от середины июня до сентября.

Потребная мощность насосной станции зависит от выбранного оросительного гидромодуля подачи, от расположения источника и от рельефа местности. Практика указывает на величины от 0,2 до 1,2 л. с. на 1 га всей орошаемой площади. Насосы требуются высокого давления. Эксплоатационные расходы без амортизации и ремонта, по германским данным, составляют 2—5 коп. на каждый куб. м. воды.

Применение дождевания по данным многочисленных опытов, представляется весьма эффективным мероприятием в борьбе за урожай. Проф. Крюгер напри-

мер приводит следующие цифры повыше
ния урожайности, полученные как сред
ние за 10 лет: картофель — 7 т на 1 га
овес — 790 кг зерна и 940 кг соломы; ози
мая рожь — 370 кг зерна и 830 кг соломы

Эти цифры не могут еще считаться
предельными. В особо благоприятных
случаях повышение урожайности дохо
дит до 300%. В настоящее время делают
ся успешные попытки добиться с помо
щью дождевания снятия с одной и то
же площади двух урожаев (работы опыт
ной фермы в Шлагентине, Германия

Рис. 29. Переносная малая «пушка

Литература

Лагунов И. И.—Орошение дождеванием. «Изв. Научноо-мелиор. ин-та», 1927 г., вып. 15.

Т. Э. Том 6, стр. 901, проф. А. Костяков.

Prof. G. Fischer. Eine Regenanlage für 100 ha Fläche. 1927.

Die Technik in der Landwirtschaft 1929 г. № 7; 1931 г. № 10.

Die Feldberegnung und ihre Bedeutung für Landwirtschaft und Gartenbau. Heft B. der RKTL-Schriften.

г.

ОИЛЬНЫЕ МАШИНЫ ЗА ГРАНИЦЕЙ

Под таким заглавием Германским го-дарственным попечительством о с.-х. хнике издан интересный труд инж. Фрица (ученика проф. Мартини), по-ященный изучению результатов при-нения доильных машин в восьми стра-х (САСШ, Дания, Швеция, Швейца-я, Голландия, Чехо-Словакия, Англия Франция). Автор дает подробное опи-ние 30 различных систем машин с нокамерными и двукамерными ста-нами, обзор их применения, качеств недостатков, экономической эффектив-сти и т. д.

Широчайший размах развития и рекон-рукции животноводства в Советском юзе, в частности развитие молочного зяйства, возбудил у нас чрезвы-йный интерес к вопросам механи-ции молочного хозяйства, без которой полнение заданий в этой области чти невозможно. Как всякое новое ло, механическая дойка имеет у нас стране не только сторонников, но вы-вает и скептическое отношение, при-м чаще всего приходится слышать азания на то, что доильные машины, -первых, ухудшают качество молока смысле увеличения количества бак-ий и, во-вторых, не только являют-распространителями болезней, пере-ся их с больных коров на здоровых, и сами вызывают заболевания (мас-т) вымени.

Не задаваясь неосуществимой за от-тствием места целью ознакомить чи-телей со всем трудом В. Фрица, мы итаем крайне полезным изложить здесь териал, собранный автором по по-дним двум вопросам, тем более что тор пользовался богатой исследова-льской литературой примерно за по-дние 30—35 лет.

Бактериальное содержание олока. Материалы, использованные тором в отношении бактериального со-ржания молока, дают очень пеструю ртину в смысле абсолютного коли-чества бактерий, но все они говорят о том, что машинная дойка при условии надлежащей чистки аппарата понижает количество бактерий по сравнению с ручной дойкой.

Главным источником инфекции явля-ются доильные стаканы и резиновые рукава. Громадное значение имеет пре-дотвращение проникновения в доильное ведро конденсационной воды из трубо-провода, которая согласно результатам исследований, произведенных Нью-йорк-ской с.-х. опытной станцией, содержит иногда до 95 млн. бактерий на 1 куб. см. Увеличивается число бактерий и от небрежного обращения с аппаратом во время процесса дойки, если например доильные стаканы падают на подстилку. Совершенно незначительное влияние ока-зывает проникновение в машину во вре-мя доения стойлового воздуха.

В Америке «Об'единением фабрикантов доильных машин» в сотрудничестве с исследовательскими институтами были изданы инструкции по чистке и уходу за доильными машинами, сводящиеся к тому, что непосредственно после дой-ки машины промываются холодной во-дой и кипятком с небольшим прибав-лением к последнему порошка для чи-стки. После промывки, в зависимости от конструкции машины, сосковые стака-ны и резиновые рукава либо опуска-ются в стерилизующий соляной рас-твор в смеси с хлорноватистокислым или хлораминным раствором либо стерили-зуются горячей водой, доведенной до 77° С.

Для получения хороших результатов необходимо до химической дезинфекции подвергнуть соответствующие части ап-парата механической чистке.

Датская исследовательская лабора-тория в Копенгагене, подвергшая испыта-ниям пять различных систем машин, дает следующую очень интересную срав-нительную таблицу бактериального со-держания молока.

Число бактерий в 1 куб см

Ручная дойка	Машинная дойка		Система машины
	при чистке по инструкции	при особо тщательной чистке	
7 000	6 000	500	Дана
7 000	42 000	6000	Манус
30 000	15 000	300	Омега
4 000	250 000	1100	Универсаль
9 000	12 000	1 300	Ваккар

Содержание бактерий в молоке при дойке машиной «Универсаль» об'ясняется неправильным исполнением инструкции по чистке.

Испытания доильных машин в Швеции привели к выводу, что содержание бактерий при машинной дойке, как общее правило, ниже или значительно ниже (для разных систем машин), чем при ручной дойке.

Известный шведский исследователь проф. Стенстрем, считавший первоначально невозможным получение при машине с длинным рукавом молока с малым содержанием бактерий, признал затем в своем труде («Бактериальное исследование молока, выдоенного доильной машиной») это мнение ошибочным. В результате исчерпывающих опытов он пришел к выводу, что при помощи доильной машины с длинным рукавом можно получить гигиеническое прекрасное молоко, но необходимыми предпосылками являются требования, чтобы машины содержались совершенно чистыми, а между временами дойки — и сухими, и чтобы теплая вода всегда была налицо в количестве, необходимом для чистки».

Испытания доильных машин в Голландии привели к подобным же выводам — «получаемое молоко было в общем безукоризненнее, чем при ручной дойке, и это сочли большим успехом в особенности потому, что этот успех не был ни в какой мере куплен ценою меньших удоев».

Время, затрачиваемое на чистку машин (по данным шведских исследований), различно в зависимости от системы. «Ежедневная чистка четырех машин си стемы «Комор» занимала утром 26 ми нут, а в полдень и вечером — по 1 минут; на капитальную чистку (раз две недели) выходило в общей слож ности 45 минут». При системе «Перфек шон» «на обыкновенную чистку дву двойных машин требовалось 18 минут, на капитальную чистку через день — по 5 минут; сборка машины требовала 2 минут». На обычную чистку двойной ма шины «Электро-Перфекшон» требовалос 7 минут, на капитальную — 17 минут сборка машины требовала 8 минут.

Таким образом общий вывод, которы надлежит сделать из ряда исследова тельских работ, произведенных в различ ных странах, говорит в пользу получе ния при машинном доении более гигие нического молока, чем при ручной дой ке, при условии тщательной чистки ма шин, на что не требуется много вре мени.

Перенесение и вызывание бо лезней. Отчеты северо-американски научно-исследовательских организаци совершенно не затрагивают вопроса влиянии машинной дойки на состояни здоровья вымени коровы; лишь в одно отчете с.-х. опытной станции шт. Ида за 1916 г. всколзь говорится, что «вли ния машины на здоровое состояние вы мени у коров замечено не было». Зат большое внимание этому вопросу уде ляется как правило в испытаниях, про изводившихся в скандинавских страна Выводы по этому вопросу, как увиди читатель, различных испытаний далек не всегда вполне определенны и ув ренны.

Копенгагенская лаборатория в 1921 либо указывает, что имевшие место пр машинной дойке случаи воспаления со ков не могут быть с уверенностью при знаны последствием применения маш ны (система «Дана»), либо, что воспа лительных явлений не наблюдалось (с стема «Магнус»).

Отчет об испытательных установка в Ультуне (Швеция) за 1922 г. указы вает, что проф. Стенстрем не наше какого-либо влияния машины на здоровы вымени (системы «Омега» и «Альфа-Ла валь»). Такое же заключение дает 1923 г. проф. Адермани при испытани

там же машины системы «Комор». Отчет об испытании машины системы «Перфекшон» и «Электро-Перфекшон» на установках в Альнарпе в 1923 г. приводит такое же заключение проф. Геделина, но в отчете 1924 г. об испытании машин системы «Манус» и «ЭСС» говорится, что проф. Геделин установил у некоторых коров воспаление вымени и полагает, что оно было обусловлено работой машины (пульсаторы работали крайне неравномерно; число пульсаций колебалось от 13 до 280 в минуту, а иногда пульсации прекращались совершенно).

В одном из округов Дании было произведено обследование всех молочных хозяйств, пользующихся доильными машинами, и опрошены их владельцы; выводы обследования делались по группам в зависимости от длительности пользования машиной; по интересующему нас в данном случае вопросу они говорят о том, что заболевания вымени падают в 60—67% случаев — на машинную дойку и в 33—40% — на ручную дойку, но одновременно от 64 до 67% владельцев все же высказалось за машинную дойку и только 33—36% — за ручную.

Отчет по обследованию в 1929 г. доильных установок в Голландии дает заключение, что при правильном обслуживании и уходе за машинами наблюдается очень немного заболеваний вымени и что они возникают несомненно не от доильной машины.

Благоприятные для машинной дойки выводы дают исследователи Англии, Чехо-Словакии и Франции.

Резюмируя весь чрезвычайно богатый материал, находившийся в его распоряжении, В. Фриц приходит к очень осторожному выводу, что «вопрос о неблагоприятном действии (доильной машины) на вымя и на удой в общем получает отрицательный ответ».

Упоминавшийся уже выше известный шведский ученый проф. О. Стенстрем, держался первоначально мнения, что хотя непосредственно вредного для вымени влияния машины замечено не было, но все же машина, перенесенная с воспаленного вымени на здоровое, может перенести на него заразу. Затем он провел ряд опытов, давших отрицательные в смысле перенесения болезни результаты. Ввиду чрезвычайного интереса этих опытов и применявшихся Стенстремом методов мы приводим полностью их описание, взятое из книги В. Фрица (описание первой группы опытов цитируется Фрицем по книге Стенстрема).

«Фактором, с которым за последнее время стали считаться, когда дело идет о возникновении и распространении воспалений вымени, является применение доильных машин.

Для того чтобы по возможности выяснить, насколько может быть оправдано общераспространенное мнение, что воспаления вымени могут распространяться или возникать от употребления доильных машин, а равно, чтобы выявить, каким путем это может произойти, я произвел в начале прошлого (1922) года ряд опытов в имении Гамра близ Тумба.

Первая группа опытов. В одном коровнике, остававшемся в течение нескольких лет без животных, была установлена доильная машина Альфа-Лаваль. Было куплено и поставлено туда 5 коров.

№ коровы	Время отела
1	15 марта 1922 г.
4	5 апреля »
6	18 марта »
10	28 марта »
15	19 марта »

В имении Б., где стрептококковый мастит нашел себе довольно большое распространение, как предполагали, вследствие применения доильных машин, одновременно были куплены две тяжело больные коровы, молоко у которых в высшей степени изменилось и содержало большое число длинных стрептококков. Так как я счел нецелесообразным ставить этих коров в опытный коровник, поскольку в этом случае возникла возможность передачи болезни и без посредства машины, пришлось поместить этих коров в другой коровник, также оборудованный для машинной дойки.

Опыты начались 23 марта 1923 г. После того как бактериологическое исследование показало, что молоко у коров № 1, 6 и 15 нормально, были начаты опыты по переносу болезни на этих животных следующим способом: сначала доили машиной обеих больных коров из имения Б.; непосредственно после этого та же машина накладывалась на коров № 1, 6 и 15. Это повторялось два раза в день. Так как я считал во всяком случае возможным, что исследуемые животные заражены, я велел после каждого доения погружать соски коров № 1 и 15 в дезинфицирующий раствор, между тем как корова № 6 рассматривалась как контрольная корова. Таким образом опыты шли до 3 апреля.

Исследования показали, что ни в вымени коров № 1, 6 и 15, ни в молоке их не могло быть обнаружено каких-либо изменений в клиническом или бактериологическом отношениях, хотя животные были подвергнуты 22 пробам передачи заразного начала.

В это время, 28 марта, отелилась корова № 10. Так как мне очень хотелось иметь в своем распоряжении совершенно свежий случай стрептококкового мастита, я попробовал через 5 дней после отела заразить эту корову тем, что я погружал ее соски на 15 минут в зараженное стрептококками молоко обеих взятых в имении Б. больных коров и при этом втирал молоко в устья сосков. Воспаления вымени тем не менее не появлялось. Опыты были тогда изменены таким образом, что я с 3 апреля велел доить коров из имения Б. от руки; их молоко собиралось в отдельный сосуд, сосковые стаканы машины клались в это молоко и непосредственно после этого надевались два раза в день на указанных коров до 11 апреля; с этого числа молоко коров Б. смешивалось с молоком от собственных больных коров имения, находившихся в разных стадиях болезни, вследствие чего в употребление вошло как молоко от вновь заболевших коров, так и от прежних случаев болезни.

Описанным способом опыты продолжались до конца опытного срока; никакого воспаления вымени за это время не появилось и не наступило никакого имеющего какое-либо значение изменения в молоке — ни макроскопического, ни микроскопического.

Мне казалось однако возможным предположение, что способность заражения у стрептококкового молока может быть сильнее в начале болезни, и что поэтому для данного исследования была бы ценной работа с молоком от только-что заболевших коров. Чтобы иметь в своем распоряжении такой случай, я решил пожертвовать одной из своих опытных коров № 10, которая отелилась 28 марта. Поэтому 14 апреля, после того как попытки заражения втиранием стрептококкового молока в устья сосков не дали никакого результата, я вспрыснул в оба правых соска около 200 куб. см холодного, как лед, стрептококкового молока, а через 2 дня после этого такое же количество в оба левых соска. Заражения были сделаны в послеобеденное время, а дойка была только на следующее утро. В результате появились сильные признаки болезни на вымени с опухолью, жаром и болезненностью. Выдоенное сначала молоко должно было в большей части состоять из вспрыснутого и имело даже вид последнего. Так же на следующие дни секреция была хлопьевидна, давая сильный осадок, и содержала большие массы стрептококков; молоко делалось со дня на день светлее и приблизительно через неделю имело нормальный вид. Повторенные вспрыскивания имели такой же результат.

19 мая я сделал наконец еще опыт: я оцарапал иголкой наружную сторону сосков у коров № 168 (вновь купленная корова, отелившаяся в этот же день), № 4, отелившейся 5 апреля, и № 15, отелившейся 19 марта; после этого на поврежденные соски были надеты сосковые стаканы, погруженные предварительно в стрептококковое молоко. Ни воспаления вымени, ни других заметных изменений в молоке не наступило.

Результаты этих исследований были поразительны. Обычное понятие о мнимом значении доильных машин, как передатчиков воспалений вымени, казалось

не подтвердилось. При этом конечно на практике не могли бы иметь места даже приблизительно такие возможности передачи заражения, как были даны в настоящем случае. Не только машины непосредственно переносились с тяжело больных коров на здоровых, но сосковые стаканы клались в стрептококкозное молоко и из него прямо надевались на коров как с неповрежденными, так и с поврежденными сосками, причем все это происходило в течение более двух месяцев два раза в день.

Следует отметить и другое обстоятельство. Результаты опытов в высшей степени противоречат обычному до сего времени взгляду на патогенез болезни или, иными словами, на общепризнанное значение соскового канала как пути для инфекции. Галактогенная инфекция выдвинута повсеместно как преобладающая и при стрептококковом мастите. Кажется, можно по праву сомневаться, имеет ли она вообще какое-либо значение (для этого рода воспалений вымени), так как даже впрыскивание непосредственно в вымя столь большого количества стрептококкового молока, как примененное в данном случае, не вызвало никакого оставившего клинические последствия мастита.

Было бы конечно слишком поспешно извлекать общие заключения как в том, так и в другом отношении из этого сравнительно небольшого материала опытов. Между прочим всегда может быть сделано возражение, что животные, над которыми производились опыты, возможно могли быть иммунированными против стрептококковой инфекции».

Чтобы далее прозерить этот вопрос, Стенстрем поставил новые опыты.

Вторая группа опытов. Она касается действия зараженных доильных машин на коров в более поздней стадии молочного периода, так как они возможно могут быть восприимчивее к воспалениям вымени.

3 коровы на 4-м, 6-м и 7-м месяце периода лактации в течение около 2 месяцев ежедневно два раза доились доильными стаканами, которые непосредственно перед надеванием их наполнялись стрептококковым молоком.

Все три коровы, над которыми производились опыты, остались здоровыми; вымя и молоко не показали никаких изменений.

Третья группа опытов. Одна корова, начиная с 4-го дня после отела, все время доилась только одной машиной, у которой доильные стаканы были перед тем погружаемы в стрептококковое молоко. По истечении 2½ месяцев ежедневного двукратного доения не могло быть установлено у этой коровы никаких признаков стрептококкового мастита.

Тогда был произведен опыт увеличения различными мерами степени восприимчивости животных:

а) машину оставляли на вымени на 15 минут после того, как ее подоили (в течение 1 месяца);

б) ее не вполне выдаивали.

И оба эти мероприятия не вызвали воспаления вымени.

В одном имении в Шонем появилась внезапная очень сильная вспышка воспаления вымени; 50% коров заболело этой болезнью. Это явление ставили в связь с применением доильных машин. Исследование обнаружило пиогеновый мастит и стрептококковую инфекцию. От заболевших коров несколько раз в неделю посылалось молоко, которым инфицировались сосковые стаканы. Несмотря на шестинедельную дойку этими зараженными стаканами, корова, доказано не иммунированная против стрептококковой инфекции, болезнью вымени не заболела.

Четвертая группа опытов. При опытах из 5 коров сначала 4 доились от руки; одна корова, доившаяся машиной, не заболела болезнью вымени, несмотря на различные мероприятия, а именно: употребление инфицированных доильных стаканов; дойку машиной с 15-минутной задержкой машины после выдойки; воздействие свозником; прививку 100 куб. см бульонно культурной сыворотки длинных стрептококков.

Чтобы ответить на вопрос, какое воздействие имеет удлиненное или укороченное выдаивание на коров, в молоке которых доказано имеются стрептокок-

ки, но которые не имеют воспаления вымени,— был поставлен опыт с одной коровой. Корова эта сначала в течение 1½ месяцев доилась вручную, получая в это время мерзлые рубленые овощи и стрептококковое молоко. Никаких изменений в молоке или в вымени не наблюдалось. Затем корову 10 дней доили машиной, таким образом, что после выдаивания машину оставляли на вымени еще 20 минут. Затем в течение 2 месяцев пробовали вызвать у нее воспаление вымени путем попеременного — то удлиненного, то укороченного — машинного доения, а также дачи внутрь культуры коли; однако это не удалось повидимому потому, что это животное имело индивидуально повышенную сопротивляемость заражению.

Стенстрем приходит к выводу, что доильная машина Альфа-Лаваль, с которой были устроены опыты, не может быть причиной ни возникновения, ни переноса стрептококкового мастита.

Ряд испытаний, произведенных в Англии, в которой употребление доильных машин за последние годы очень сильно возросло, дал очень благоприятные результаты. Национальный исследовательский институт по молочному делу при Ридингском университете опубликовал в 1928 году работу, в которой указывает, что «каких-либо распознаваемых извне изменений вымени при применении машин замечено не было. Во время опытов различные коровы страдали легким маститом на одной или нескольких четвертях вымени; однако не было замечено ни одного случая, чтобы болезнь перешла на других коров вследствие применения машины».

Таким образом английские опыты последних лет подтверждают выводы, сделанные ранее проф. Стенстремом. Мнение о распространении болезней вымени при посредстве доильных машин остается по меньшей мере недоказанным.

* * *

В заключение несколько слов еще по одному вопросу, который затронут В. Фрицем. Рассматривая различные причины, которые замедляют распространение доильных машин в разных странах, автор исследования неоднократно указывает на недостаточно развитую сельскую электросеть как на один их основных тормозов. Машинная дойка должна быть электрической. Об этом невредно еще раз напомнить тем товарищам, которые забывают об электрификации как необходимой базе развертывания нашего грандиозного строительства молочных совхозов и товарных ферм.

ОБРАБОТКА ТАБАКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСТВОМ[1]

В настоящее время опубликован первый периодический отчет по этой работе, оповещающий, что, хотя опыты еще не достигли той стадии, в которой могли бы быть показаны в широком масштабе практические выгоды электрической печи-сушилки, все же получены результаты, в достаточной мере поощряющие продолжение опытов в следующем сезоне, после чего могут быть сделаны определенные выводы.

Для оценки проделанной работы необходимо прежде всего узнать, какие операции фактически имеют место при обработке табаков.

Обработка табаков проходит три следующие стадии:

1) обработка листа для побуждения к развитию ферментов и сахара в листе;

2) удаление из листа влаги при температуре, заставляющей ферментацию останавливаться на данной определенной стадии;

3) лист должен затем впитать в себя достаточно влаги для того, чтобы сделаться достаточно гибким и притти в такое состояние, чтобы дальнейшее биохимическое действие могло происходить в складочном помещении.

Обыкновенные печи для обработки табака в Австралии — размерами около 16 футов (14,8 м) в квадрате и от 16 до 18 футов (4,8—5,4 м) вышиной. Начиная приблизительно с 6—7 футов (1,8—2,1 м) от пола в них имеется 5—

[1] Rural Electrification, October, 1931.

6 рамок, в которые вставлены палки по четыре фута (1,2 м) длиной, поддерживающие табачные листья. Снаружи печи-сушилки имеется одна или две топочные печи, соединенные с дымоходами, проходящими зигзагообразно под полом сушилки. На уровне земли и под крышей сушилки установлены вентиляторы. Обработка производится путем постепенного поднятия температуры до 75—80° F (24—27° C).

Сушка выполняется путем постепенного повышения температуры и удаления насыщенного воздуха, причем этот процесс однако не должен быть слишком медленным, так как иначе окраска табака, имеющая весьма важное значение, не будет фиксирована в надлежащей стадии. В отапливаемых дровами сушильных печах представляется возможным начать сушку в надлежащий момент одновременно для верхних и нижних рядов, так что для получения табака хорошего качества приходится пожертвовать частью листьев.

После сушки в сушилку, смотря по состоянию листа, вновь вводится ограниченное количество влаги.

Экспериментальная электрическая сушильная печь была сооружена по тому же принципу, как и обычная, но только меньших размеров; во время опыта главным отступлением от прежнего признанного способа были замена дымовых ходов электрическими нагревателями и помещение этих нагревателей под каждым ярусом вместо помещения всех нагревателей вместе на полу. Однако кроме того электрические нагреватели помещаются и на полу. Температура каждого яруса в отдельности регулировалась при помощи термостатов. В итоге получались прекрасные результаты в отношении достижения равномерной температуры, однако несмотря на это, казалось невозможным достигнуть равномерной влажности. Чтобы преодолеть это затруднение, был установлен электрический вентилятор, который отгонял воздух сверху печи и выпускал его через ход у дна сушилки, после чего уже не испытывалось затруднений для получения потребной равномерной влажности. Фактическое потребление энергии равнялось 5·6 единиц (квт/ч) на фунт (453,5 г) сухих листьев табака. Эту цифру нельзя принять за показательную для фактического потребления при операциях в широком масштабе. Предполагается, что среднее потребление около 3 квт/ч является гораздо более вероятным.

Главные выгоды от применения электричества для обработки табака, выявившиеся при указанных исследованиях, таковы:

Уменьшенная до минимума опасность пожара.

Нет опасности налета на листьях от топочных газов.

Аромат высушенного листа значительно сильнее.

Сушка может быть ускорена без применения чрезмерных температур.

Требуется минимальное обслуживание.

Цвет получается светлее.

Получение более одинакового качества табаков.

Поскольку теперь выяснилось, что электрический способ обработки табаков является технически правильным, предполагается в дальнейших опытах сконцентрировать внимание на экономической стороне этого процесса.

ГИГАНТСКИЕ ИНКУБАТОРЫ И БРУДЕРЫ [1]

Находящееся в продаже количество брудеров возросло. В течение последнего года не только расширился их выбор, но почти каждый месяц получаются сведения о новых электрифицированных птицеводных фермах в дополнение к уже имеющимся, и хотя эти фермы не все устроены по принципу фермы в Кострорфине, где в три месяца было выведено 300 тыс. цыплят, инкубация в гигантских размерах значительно возрастает, а в соответствии с этим растет и потребление батарейных брудеров.

Среди типов гигантских инкубаторов, находящихся теперь в продаже, име-

[1] Rural Electrification, January, 1931.

ются вполне электрифицированные инкубаторы Бокей емкостью на 10 тыс. яиц (нагревавшиеся керосином Бокей могут весьма просто быть превращены в электрифицированные). Имеются приборы Питтерсайма, по внешнему виду похожие на большие гардеробы, с находящимся внутри барабаном, наполненным подносами с яйцами. Некоторые из этих подносов называются «яичными», а другие — подносами «для выводки» (эти последние находятся над барабаном). Обычно два раза в неделю закладываются 2200 яиц и два раза в неделю выбирается оттуда много цыплят, причем общая производительность инкубатора составляет 15984 яйца. В этих инкубаторах вокруг барабана с яйцами вращается колесо с лопастями, смешивая влажный и теплый воздух и выравнивая температуру, причем это колесо приводится в движение мотором в одну шестую лошадиной силы, а нагревание получается от шести трехамперных нагревательных элементов по 330 ватт каждый. За период выводки цыплят используются от 15 до 20 квт в день.

Германский инкубатор (фирмы Гааз) на 22 тыс. яиц более старой конструкции; в нем один ярус с яичными подносами находится над другим. Он работает также при помощи электричества.

Инкубаторы Пэталэма успешно работают на страусовых фермах, а равно при выводке яиц эму, лебедей и т. п. Приборы Пэталэма могут накладываться один на другой, пока не будет достигнута любая производительность. Инкубаторы Джемсвей для удобства разделены на отделения по 180 яиц; обычно отделения накладываются в четыре ряда. Интересной особенностью его является то, что поворачивание яиц дает возможность нагревания и охлаждения различных сторон яиц и вытекающего из этого сокращения и расширения его содержания; таким образом чистый воздух вгоняется в яйцо, а вредные газы выгоняются. Предполагается, что этот способ поворачивания яиц соответствует естественным условиям при выводке цыплят курицей. Этот инкубатор нагревается котлом и оборудован вспомогательными катушками, установленными под полом нижнего яруса. Компания инкубаторов Смиса соперничает с машиной Джемсвея в производстве яичной фабрики, выделывая инкубаторы емкостью в 47 тыс. яиц. Эти инкубаторы занимают площадь пола только в 10×13 футов (3×3,9 м) и могут работать в помещении вышиной 9 футов (2,7 м).

Под котлом, присоединенным к этой машине, сжигается всякий вид угля, дерева или кокса, а термостатическая регулировка предохраняет как от перегрева, так и недогрева.

Увеличившееся применение батарейных брудеров было заметно на всех больших выставках этого года — в Лондоне, Кельне и других местах. Фабрика «Гигантские брудеры Бокей Пирс» устраивает свои приборы таким образом, что можно получить любую емкость — до 100 тыс. цыплят зараз в шести ярусах. Аппарат-наседка «Питтерсайма», нагреваемый электричеством, может быть построен почти в любых желательных размерах; стандартный брудер «Маммоз Кинг» нагревается электричеством и обычно строится в виде пятиярусных аппаратов; затем имеется батарейный брудер «Сэммит младший» гораздо меньшего масштаба (на 300 цыплят) при соответственно более низкой цене (20 фунтов стерлингов — около 200 руб.), нагревается керосином, и нагреваемый керосином же брудер «Мэколь» емкостью на 900 цыплят.

Фирма «Стивенса» вырабатывает нагревательную доску Стэва (с низким потреблением тока), при помощи которой отделения емкостью на 100 цыплят могут быть собраны вместе на любое подходящее число цыплят. Выгода такого типа заключается в том, что можно начать закладку в небольшом масштабе и прибавлять один ярус за другим. Германский брудер очень прочной конструкции был выработан П. Мюльгофом; этот брудер также может приобретаться по секциям, причем самая низкая секция монтируется на прочных ножках на земле. В электрическом батарейном брудере «Кэрфью», полностью металлическом, каждая камера имеет свой собственный аппарат для регулирования нагревания, что иногда имеет преимущество при цыплятах разного возраста.

БИБЛИОГРАФИЯ

РЕАКЦИОННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОД ФЛАГОМ ЗАЩИТЫ ТЕПЛОФИКАЦИИ

(По поводу брошюры инж. Б. М. Якуба «Теплофикация и теплоэлектроцентрали», изд. ГНТИ, 1931 г., под редакцией Ж. Л. Танера-Таненбаума)

Рецензируемая брошюра представляет собой стенограмму лекции, прочитанной Б. М. Якубом на высших курсах по капитальному строительству, организованных Союзстроем в 1930 году.

Редактор брошюры т. Танер-Таненбаум целиком и полностью присоединяется в своем предисловии к основным положениям автора. Между тем эти основные положения представляют чисто реакционную, ревизующую ленинскую установку, подменяющую генеральный лозунг нашей технической реконструкции — лозунг электрификации — неопределенным и ничего не говорящим лозунгом энергификации, смазывающим вместе с тем коренные проблемы технической реконструкции. Приведем выдержку из книжки, представляющую как бы итог всей его работы.

«Громадные термодинамические и экономические преимущества комбинированной выработки электрической и тепловой энергии позволяют рассматривать теплофикацию как большое техническое достижение.

Сооружение Хамовнической и других ТЭЦ является громадным достижением нашей энергетики и должно явиться началом энергификации страны, наиболее совершенного этапа на пути разрешения энергетических проблем взамен электрификации, являющейся сейчас уже менее совершенным техническим методом» (стр. 40. Разрядка моя — *М. Г.*).

С первым абзацом мы не спорим и громадную техно-экономическую выгодность теплофикации всецело признаем. Однако с выводами из этого положения — с теорией так называемой энергификации страны, противопоставляющейся электрификации,— никак согласиться не можем. Это есть совершенно незамаскированный поход против ленинской технической политики нашей партии.

Мы должны подчеркнуть, что мы здесь имеем дело не с единичным высказыванием экономически малограмотного инженера (и только ли экономически?), но с целым течением, с целой группой, поддерживающей эту теорию, выявляющей свои взгляды в выступлениях и работах в Госплане, Энергоцентре и других местах и представляющих по существу тот «левый» уклон в вопросах теплофикации, о котором говорил т. Каганович на июньском пленуме ЦК.

В чем сущность этой теории? Основные ее лозунги следующие:

1. Строить преимущественно ТЭЦ.
2. Против постройки станций на местном топливе.
3. Против электронного транспорта и вообще против крупных линий передач.
4. Против крупных станций, за мелкие теплофикационные установки, особенно в сельском хозяйстве.

Первое положение находит свое отражение в следующем выводе инж. Якуба (стр. 16):

«Электроснабжение должно осуществляться в первую очередь путем сооружения теплоэлектроцентралей, и только нехватка в электрической энергии от ТЭЦ должна покрываться РЭС (районными электрическими станциями)».

Решения партии (июньский пленум 1931 г.) и правительства (постановление СТО в июне 1930 г.) вынесены именно в том смысле, чтобы максимально форсировать строительство ТЭЦ. Это совершенно бесспорно. Но это бесспорное положение приводится для того, чтобы во второй части фразы противопоставить РЭС — ЦЭС, т. е., что районные электрические станции, как правило расположенные у источников местного топлива, не могут быть теплофикационными, а должны быть обязательно чем-то противоположным, т. е. конденсационными. Теплофикационными же могут быть лишь станции, расположенные только в центре потребления, т. е. вдали от местного топлива.

Вообще говоря, теплофикация, поскольку радиус действия тепловых сетей при нынешнем уровне техники передачи тепловой энергии невелик (до 10 км), мыслима лишь при наличии тепловых потребителей, расположенных близко от станций. Однако такими потребителями могут быть не только старые города, но промышленность и новые городские поселки, строящиеся вокруг районной станции и источников местного топлива в порядке сооружения энергопромышленных, энерготранспортных или энергоагропромышленных комбинатов. Укажем, на пример Бобриковской, Кемеровской и других ТЭЦ, расположенных на местном топливе. Из понимания ТЭЦ, как располагаемой возле ранее существовавшего потребителя (как пример берется Хамовническая ТЭЦ), вытекает установка против постройки станции у источников местного топлива и выдвигается теория невыгодности электронного транспорта — энергии в города от РЭС по сравнению с колесным транспортом топлива от места добычи к ТЭЦ, расположенной в месте потребления тепла. На стр. 42 Якуб утверждает: «Надо сказать, что последние работы показывают, что топливо всегда (разрядка моя — *М. Г.*) выгоднее подавать на колесах к станции, чем энергию гнать по проводам высокого напряжения». Следовательно и здесь атака идей плановой электрификации, централизованного электроснабжения налицо.

О каких «последних работах» идет речь,— Якуб не упоминает, но во всяком случае его утверждение совершенно неверно и не соответствует действительности. Нет надобности подробно опровергать эту установку Якуба. Сошлемся лишь на работу т. Руссаковского,

посвященную сравнению колесного и электронного транспорта (Труды топливной конференции Госплана, 1930 г.), где рядом подсчетов вполне убедительно доказывается большая выгодность электронного транспорта энергии по проводам по сравнению с колесным транспортом топлива, особенно при транспорте на большие расстояния больших мощностей. Колесный транспорт может быть выгоднее только в случае малых расстояний — до 100 км, малых количеств топлива и высокого качества последнего.

Не только в случае линий передач, играющих роль электронного транспорта, но и вообще против одной высоковольтной сети имеются многочисленные возражения «левых» теплофикаторов. Они считают невыгодным и ненужным тратить средства на линии передач, считая более целесообразным везде, где нужна электрическая энергия, сооружать теплоэлектроцентрали, ввиду того, что всюду, мол, всегда имеются и тепловые потребители. Отсюда же и следует, что силовые установки должны быть мелкие (иначе без крупных сетей не обойдется). Заявления эти большей частью голословны, так как сравнительных подсчетов разных вариантов электрической системы не приводится.

Мы должны категорически высказаться против таких технических перспектив, поскольку и технически, и экономически, и политически они означают шаг назад.

Мы ориентируемся на сооружение крупных теплоэлектроцентралей (с возможным отпуском максимума тепла и при выработке максимального количества электроэнергии на базе наиболее полного использования мощности энергетической б з), свя а ных р й нными и межрайонными линиями передач, вплоть до образования единой высоковольтной сети СССР. Последняя имеет огромное значение для надежности и бесперебойности всей хозяйственной жизни страны и позволяет более свободно размещать промышленность вне связи с близкой топливной базой.

Совершенно не доказано, что мелкие, хотя бы даже и теплофикационные установки, были дешевле даже в эксплоатации, не говоря уже о капитальных затратах на 1 уст. кватт, так как амортизационные отчисления будут с'едать экономию на топливо, полученную от комбинированной выработки тепла и энергии.

Отсюда однако не следует, что мы безусловно должны отказаться от мелких и средних силовых установок, особенно в случае наличия отбросного топлива, как например в сельском хозяйстве (солома, костра и др.).

Использование всех внутренних топливных ресурсов обязательно потребует и сооружения ряда более мелких установок, но при этом эти мелкие установки должны будут включаться в общую электрическую систему. В перспективе такие установки не будут играть значительной роли, а тем более ведущей роли. Основное значение и роль должны играть к р у п н ы е установки, которые с'ставляют скелет всей энергетической системы страны.

Надо отметить, что вообще понятие электрификации страны очевидно совершенно ложно понимается инженером Якубом как построение ряда электрических станций и притом именно конденсационных, в то время как Ленин понимал под электрификацией подведение новой технической и энергетической базы под все народное хозяйство страны, реконструкцию всего народного хозяйства на новой технической базе, на базе электричества, создание материально-технической основы социализма; построение же станций является лишь основой для этой реконструкции. Лозунг теплофикации таким образом никак не может противопоставляться лозунгу электрификации, поскольку теплофикация реконструирует лишь производство электроэнергии, последняя же, и только она, остается тем новым техническим базисом, на котором мы должны строить наше социалистическое хозяйство.

Надо указать еще на один момент неправильного подхода инженера Якуба к строительству ТЭЦ в советских условиях. Говоря о выборе оборудования и величине давления (стр. 29—30), инж. Якуб ориентируется только на заказы иностранным фирмам — европейским или американским, но ни слова не говорит о том, какие же конструкции и давления нужно разрабатывать и производить на отечественных заводах, смазывая тем самым задачи освобождения от иностранной зависимости.

Резюмируя, можно сказать, что именно за то, за что книжку хвалит т. Таннер-Таненбаум, т. е. за правильные основные принципиальные положения,— ее хвалить никак нельзя. Наоборот, с точки зрения основных установок это вредная книжка, дезориентирующая советского работника, искажающая техническую политику партии.

М. Грановская

Электропахотные установки на международной выставке 1931 г. по механизированной пахоте
Génie Rural, October 1931.

Французское сельскохозяйственное общество выступило на выставке с весьма интересными экспонатами электропахотных установок, начиная от мощных, предназначенных для крупных и коллективных хозяйств, и кончая малыми установками для мелких индивидуальных хозяйств.

Среди экспонатов следует отметить установку мощностью в 100/150 л. с., обрабатывающую 600 га в год (при 8-часовом рабочем дне) полосами, длиной в 630 м. Каждая лебедка снабжена мотором, позволяющим самостоятельное передвижение по дорогам и дающим энергию для пахоты. Плуги 12-лемешные, скорость продвижения — 4—5 км в час. Пригодна главным образом для вспашки больших пространств.

Установка в 40/50 л. с., состоящая из: 1) двух лебедок весом по 4,5 т. Каждая лебедка снабжена: трехфазным мотором в 50 л. с. со шкивом, к которому может быть приключен привод любой машины; 400-метрового кабеля для передачи энергии и 100-метрового кабеля для тяги; 2) башен, устанавливаемых независимо от лебедок; 3) двух якорей для перестановки лебедок; 4) шестилемешного плуга и в случае необходимости 5) трансформаторной будки на колесах.

Площадь, обработанная установкой за один прием без перемещения, составляет 19 га при длине борозды в 200 м, 27 га при длине борозды в 300 м и 34 га при длине борозды в 400 м.

Установка обслуживается тремя рабочими: 1 на плуге и 1 на каждой лебедке. Контроль автоматический, и обслуживание установки несложно.

Расход энергии в брудерах
Rural Electrification and Electrofarming, October 1931, p. 152.

Расход энергии в брудерах не представляет собой постоянной величины, так как зависит от температуры наружного воздуха. Одна из фирм, поставляющая брудеры емкостью на 400 цыплят, указывает на расход энергии в 2,88—11,52 квт/ч за сутки (в среднем 5,76 квт/ч). При включении тока в течение 50% всего времени расход энергии на инкубатор на 500 цыплят достигает 118,8 квт/ч в месяц, или 4,24 квт/ч в день.

В брошюре, озаглавленной «Электроинкубаторы и брудеры», автор приводит следующие цифры расхода энергии:

Брудер на 50 75 цыплят — 60 квт/ч. за 6 недель,
» 75—100 » — 100 квт/ч.
» 150—250 » — 150 квт/ч.

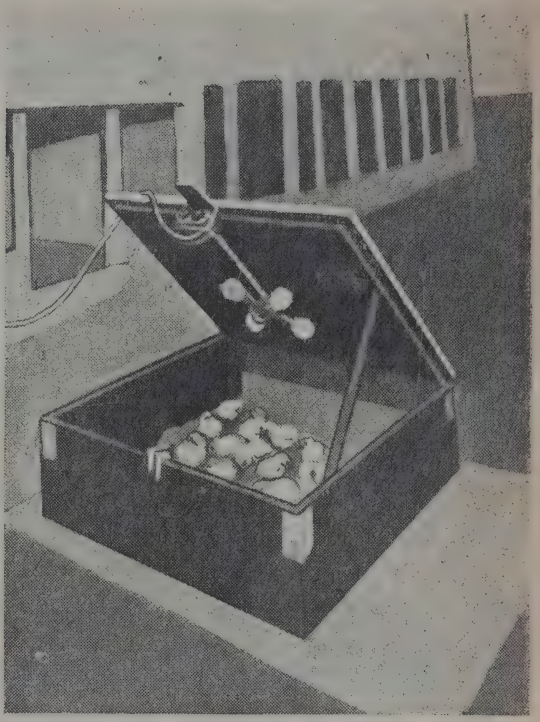


Рис. 1. Брудер с навесом, снабженный лампочками Робертсона с бонелитовым выключателем и ламподержателями

Этим данным автор противопоставляет расходы на брудеры с нефтяным топливом и приходит к выводу, что электроэнергия обходится значительно дешевле.

Расход энергии в электробрудерах, сконструированных на принципе излучения тепла, как указано на рисунке, емкостью на 100—300 цыплят, составляет 1—¾ квт/ч на каждого цыпленка за все время их пребывания в брудере.

Электрическая сушилка для сена
Electrical World, October, 1931, p. 744

Первая электросушилка для сена установлена на ферме штата Нью-Йорк с участком в 700 акров. Сено с поля поступает в резку и длиной в ⅛ дюйма загружается во вращающийся цилиндр, обогреваемый нагретым воздухом, откуда по высушивании отсасывается в хранилище или же к прессам. Искусственно высушенное сено отличается большим содержанием протеина и карбогидрата и содержит в 7 раз больше витамина А, чем высушенное на воздухе.

Установка состоит из трех концентрически вращающихся барабанов, через которые прохо-

дит воздух, нагретый до 540—815° С. Резка приводится в движение мотором в 20 л. с. Сено и газы отсасываются эксгаустером. Цилиндры приводятся от мотора в 25 л. с. Размеры цилиндров 20 ф. длиной и 7 ф. в диаметре.

Установка эта громоздка, требует больших капиталовложений и оправдывает себя лишь в крупных хозяйствах.

Статистика электрификации фермерского хозяйства в Германии
Rural Electrification, February, 1931

Данные о развитии с.-х. электрификации в Германии, опубликованные в прошлом году федерацией германских электроэнергетических станций, показывают размеры применения электричества в с.-х. районах. Приведенные данные получены путем анкеты, имевшей место в самом конце 1928 г. среди 2. млн. земледельческих хозяйств размерами не менее чем 2 га каждое.

Выяснилось, что не менее 76,5% этих хозяйств связаны с электроснабжением при среднем потреблении за 1928 г. в 32,8 квт/ч на гектар против 24 квт/ч потребления на гектар за 1925 г.

В 1928 году применялось более 1 млн. моторов мощностью в 3¾ млн. квт, что следует сравнить с данными 1925 г., которые показали, что количество находившихся тогда в употреблении моторов доходило до 746 810 с общей мощностью в 2 500 234 квт, включая и много мелких предприятий размерами менее 2 га.

Перепись электрических приборов, находившихся в применении на фермах и с.-х. арендованных участках, дала следующие статистические данные:

приготовление пищи и другие домашние приспособления — 1 млн., машины для запаривания кормов — 9 тыс., аппараты для снабжения горячей водой — 3 тыс., доильные машины — 4 500, опрыскиватели — 400.

Интересно отметить, что со времени анкеты число доильных машин, находящихся в употреблении, превысило теперь 10 тыс., или увеличилось на 120%, а число машин для запаривания кормов составляет теперь 15 тыс.

Выращивание птицы
Rural Electrification, January 1931.

Птицеводное хозяйство «Абсоль Парк», расположенное близ Фельстеда в г. Эссексе, является одним из самых больших доходных хозяйств Англии.

В этом хозяйстве установлено десять гигантских инкубаторов Бокея № 46. В каждом из них электрические вентиляторы поддерживают температуру в 100° F (около 38° С), а также автоматически устанавливают необходимую степень влажности в атмосфере, окружающей яйца. Яйца находятся на подносах, расположенных ярусами, и через равномерные промежутки времени автоматически перевертываются. Вместо обычного песчаного пола для цыплят устроены проволочные подносы, причем каждый поднос приспособлен на 150 цыплят.

Искусственный солнечный свет, дается днем и ночью в течение первых суток жизни цыплят; после этого периода они помещаются в более естественные условия. Автоматический кормоприготовительный аппарат доставляет корм, правильно составленный и перемешанный.

Электрический способ инкубации действует настолько благотворно, что цыплята в возрасте пяти дней равняются по развитию цыплятам естественного выращивания на 8-й день после выводки, а в восемь недель цыплята, выведшиеся и выращиваемые при помощи электричества, приблизительно дней на 30 опережают по развитию цыплят натуральной выводки.

РЕДКОЛЛЕГИЯ: Геронимус И., Дубинский И. (отв. ред.), Е реинов М., Кожижановский Г. М., Ломов Г. И., Никулихин Я., Сав стьяно В., Ужанский С., Ханковский А., Шлихтер Арт.

ИЗДАТЕЛЬ СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ
Техн. оформл. Ф. Российской
Уполномоч. Главлита Б—15 595

Об'ем 5 печ. лист. 1/16—74×105
73 000 знаков в печ. листе
Тираж 5 000 + 140
Заказ № 1802

18-я типография УПП ОГИЗа, Москва, Варгунихина гора, 8.

ОГИЗ || СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

Открыта подписка на 1932 г. на журналы

НА ЛЕСОКУЛЬТУРНОМ ФРОНТЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ОРГАН ГЛАВЛЕСХОЗА НКЗ СССР и ЕГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИН-ТОВ

Год издания 1-й

ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА разработка и освещение вопросов политики, экономики, техники и организации агролесомелиоративного дела и лесного хозяйства в лесокультурной зоне.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН на широкий актив производственных работников агролесомелиорации и лесного хозяйства.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год — 8 р., на 6 м. — 4 р. на 3 м. — 2 р., Отдельный номер — 60 коп.

ЗА КАДРЫ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Орган НКЗ СССР и Научно-исследовательского ин-та Год издания 1-й.

ЖУРНАЛ ставит своей целью стать боевым орудием за выполнение директив партии и правительства в деле подготовки кадров высшей, средней и массовой квалификации для всех отраслей социалистического земледелия.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН: на обслуживание профессорско-преподавательского состава сети массовых, средних и высших с.-х учебных заведений и курсов системы НКЗ СССР; научных сотрудников и аспирантов научно-исследовательских институтов, ВАСХНИЛ; студентов с.-х. курсов и работников сектора кадров хоз. об'единений и учреждений системы НКЗ СССР.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год — 6 руб, на 6 мес,— 3 руб. Отдельный номер — 60 коп.

НА АГРАРНОМ ФРОНТЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОМАКАДЕМИИ И ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА АГРАРНИКОВ-МАРКСИСТОВ

ГОД ИЗДАНИЯ 8-й

ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА: Разработка марксистско-ленинской теории аграрного вопроса; освещение проблем мирового сельского хозяйства; борьба с буржуазными и мелкобуржуазными противниками на аграрном фронте; подготовка и разработка актуальных проблем социалистической реконструкции с.х.: теоретическое обобщение опыта классовой борьбы и практики соц. реконструкции на местах.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН: На руководителей, организаторов и актив соц. земледелия; на работников плановой, земельной и колхозной системы; на руководящих работников совхозов, МТС и колхозсоюзов; на научно-исследовательских работников и педагогические кадры в области с. х-ва; на учащихся вузов и пр.

В 1932 году деятельность журнала значительно перестраивается и расширяется.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год — 12 руб., на 6 мес.— 6 руб. Отдельный номер — 1 р 25 к.

Подписка принимается во всех отделениях, магазинах Книгоцентра ОГИЗА, его уполномоченными и на почте

Цена 50 коп.

ОГИЗ | СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

Открыта подписка на 1932 г. на журналы

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ОРГАН АГРАРНОГО ИН-ТА КОМАКАДЕМИИ и СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НКЗема СССР

Год издания 2-й

ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА

На основе последовательной защиты генеральной линии партии:

а) **ВЕСТИ СИСТЕМАТИЧЕСКУЮ** разработку и популяризацию проблем электрификации сельского хозяйства в связи с общими задачами механизации и тракторизации с. х-ва;

б) **СИСТЕМАТИЧЕСКИ** освещать и обобщать опыт электрификации наших совхозов и колхозов, а также нашу опытную и научно-исследовательскую работу;

в) **СИСТЕМАТИЧЕСКИ** освещать иностранный опыт электрификации сельского хозяйства;

г) **ОСВЕЩАТЬ ТЕХНИКУ И ЭКОНОМИКУ** электрификации отдельных процессов с.-х. производства.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН:

1) на аграрников, занимающихся теорией аграрного вопроса, на работников земорганов; 2) на плановых работников в области планирования электрификации сельского хозяйства; 3) работников районных и крупных электростанций; 4) специалистов-инженеров и техников, занимающихся электрификацией сельского хозяйства; 5) руководящий актив работников в крупных совхозах и колхозах, намеченных для опытной работы и пользующихся в настоящее время электрификацией в с.-х. производстве; 6) на работников научно-исследовательских учреждений и студентов специальных с.-х. вузов и техникумов.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

На год . . 5 р. — к.
На 6 м. . . 2 р. 50 к.
Отд. номер . . 50 к.

МАШИНА В ДЕРЕВНЕ

Массовый иллюстрирован. производственно-технический журнал (вопросы эксплоатации, ремонта и ухода за тракторами и с.-х. машинами). Орган Колхозцентра и Трактороцентра. Выходит 2 раза м-ц. Подписная цена: на 12 м.— 5 р., на 6 м.— 2 р. 50 к.

НА СТРОЙКЕ МТС

Ежемесячный организац. агротехнический журнал по вопросам строительства с. х. на базе машинно-тракторных станций (МТС). Орган Трактороцентра. Подписная цена: на 12 мес.— 5 руб., на 6 мес.— 2 р. 50 к.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ КНИГА

Ежемесячный общественно-политический и критико-библиографический журнал по вопросам издания, оценки и пропаганды с.-х. книги. Орган Сельколхозгиза. Подписная цена: на 12 мес.— 3 руб., на 6 мес.— 1 р. 50 к.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РСФСР

Официальный справочный бюллетень НКЗема РСФСР и подведомственных ему хозорганов с.-х. трестов (постановл. и распоряжения). Выходит 3 раза в месяц. Подписная цена: на 12 мес.— 8 руб. на 6 мес.— 4 руб.

Подписка принимается во всех отделениях, магазинах Книгоцентра ОГИЗа, его уполномоченными и на почте

Электрификация сельского хозяйства

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

2

ФЕВРАЛЬ 1932

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Под знаменем Ленина — к новым победам . 3

Арт. ШЛИХТЕР — Основные вопросы второй пятилетки электрификации сельского хозяйства 6

Проф. А. ЧИЖЕВСКИЙ — Результаты ориентировочных исследований по ионификации 17

И. КРАМАЛЕЙ — Научно-исследовательские задачи Института искусственного дождя 26

Проф. М. ЕВРЕИНОВ — Возможности электромеханизации животноводческих совхозов на примере Клементьевского молочного совхоза Союзсельэлектро 30

В. КРАСНОВ — Электрификация совхоза им. Фрунзе 39

К. ЧЕТЫРКИН — Электрификация птицеводческого хозяйства на 500 тыс. несушек, 500 тыс. молодняка и инкубатория на 500 тыс. яйцемест 52

Б. ПРОТОПОПОВ — „Зеленые цеха" 60

А. ТАРАСОВ — Передвижные электрические станции и их использование в сельском хозяйстве 66

С. ЩУРОВ — Принципы электроснабжения сельского хозяйства во второй пятилетке 71

ИНОСТРАННЫЙ ОПЫТ

ШТАДТ — Применение электричества в садоводстве Голландии 76

НАСТОЯЩИЙ НОМЕР ВЫПУЩЕН ПО КОНВЕЙЕРНОЙ СИСТЕМЕ. ПОСТУП. В ПРОИЗВОДСТВО 23/II. ВЫШЕЛ В СВЕТ 2/III-32 г.

п/с СКХГИЗа № 47

ГОД ИЗДАНИЯ ВТОРОЙ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

THE LIBRARY OF THE
SEP 10 1936

2

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ
ЛЕНИНГРАД—МОСКВА 1932

ПОД ЗНАМЕНЕМ ЛЕНИНА—К НОВЫМ ПОБЕДАМ

XVII партийная конференция собирается на важнейшем историческом перевале. Конференция на основе опыта осуществления первой пятилетки даст основные директивы по второй пятилетке.

Три года первой пятилетки были годами величайшего торжества генеральной линии нашей партии, годами невиданного хозяйственного под'ема нашей страны, годами величайшего энтузиазма рабочих и трудящихся масс за развернутое наступление социализма по всему фронту. Социалистический сектор преобладает во всем народном хозяйстве, в том числе и в деревне он достигает абсолютного перевеса.

Это означает, что мы завершили построение фундамента социалистической экономики и разрешили в пользу социализма ленинский вопрос «кто кого», разрешили его не только в промышленности, но и в сельском хозяйстве.

Эти успехи явились прямым результатом ленинской политики нашей партии на индустриализацию страны, на социалистическую переделку сельского хозяйства, против оппортунистов всех мастей.

Три истекших года первой пятилетки со всей ясностью показали реальность нашей пятилетки и возможность осуществления ее в 4 года.

Целый ряд отраслей промышленности выполнил пятилетку в 3 года.

Вся топливная промышленность — энергетический фундамент народного хозяйства, по наметкам пятилетки должна была в 1932/33 г. дать валовой продукции на 2 096 млн. руб. В 1931 г. топливная промышленность дала продукции на 2 150 млн. руб.

Еще более разительны успехи отдельных отраслей топливной промышленности, как например нефтяной: вместо добычи 21,7 млн. т сырой нефти с газом в последнем году пятилетки мы в 1931 г. добыли 23,6 млн. т.

Мы по целому ряду отраслей промышленности уже выполнили и перевыполнили пятилетний план.

Даже на наиболее слабых участках, каковыми в 1931 г. были металл и транспорт, мы достигли значительных успехов.

Если в 1913 г. было выплавлено 4,2 млн. т чугуна, то в 1931 г. выплавлено около 5 млн. т. Контрольные цифры на 1932 г. намечают выплавку чугуна в 9 млн. т. В выполнении этой программы уже будут участвовать входящие в строй магнитогорские и кузнецкие домны. По выплавке чугуна мы теперь перегнали Англию.

В области электрификации мы в 1932 г. мощность всех электростанций доведем до 5,6 млн. квт. и в том числе мощность районных станций до 3,15 млн. квт. В 1932 году в эксплоатацию вступит мощность в 1,5 млн. квт.

Выработка электроэнергии достигнет в 1932 г. 17 млрд. квтч против 11 млрд. квтч. в 1931 г.

Но особенно разительны итоги трех лет пятилетки в области социалистической переделки сельского хозяйства.

Коллективизация и строительство совхозов обеспечили решительную победу социалистических форм хозяйства над частнособственническими и успешное осуществление на этой основе политики ликвидации кулачества как класса.

Коллективизацией охвачено 62% крестьянских хозяйств и 79% всех крестьянских посевных площадей, что означает перевыполнение наметок пятилетнего плана более чем в три раза.

В результате этих социальных сдвигов мы имеем рост валовой продукции зерновых и технических культур на 6,5% и товарной на 9—10%.

В соответствии с социальными сдвигами в стране произошли громадные сдвиги в народном доходе.

За три года пятилетки народный доход

увеличился на 44% — от 26,4 до 38,0 млрд. руб.

В 1928 г. удельный вес обобществленного сектора в народном доходе равнялся 52,7%, частного сектора — 47,3%. В 1931 г. удельный вес социалистического сектора в народном доходе уже равнялся 81,5%, а по контрольным цифрам на 1932 г. увеличится до 90,7%.

Так отразились на этом участке величайшие победы партии на фронте классовой борьбы за истекшие три года пятилетки.

Наши успехи выступают еще ярче на фоне все углубляющегося мирового кризиса.

Во всех капиталистических странах уровень производства снижается даже по сравнению с довоенным уровнем.

В САСШ в 1913 г. выплавлено 2,6 млн. т чугуна в среднем в месяц, а в сентябре 1931 г. выплавлено 1,3 млн. т, т. е. снижение вдвое. В Англии снижение против 1913 г. в три раза. То же и в Германии.

Производственный аппарат капитализма трещит по всем швам.

Если у нас 1931 год был годом ликвидации безработицы, то во всех капиталистических странах это был год громадного роста безработицы.

Если у нас 1931 год был годом улучшения бытовых условий рабочих и под'ема заработной платы (на 18%), то во всех капиталистических странах это был год жесточайшего наступления на рабочий класс и ухудшения материального положения пролетариата. Если у нас 1931 год был «годом окончательного подрыва диференциации в деревне, ликвидации нищеты и коренного улучшения материальных условий трудящихся масс деревни» то в капиталистических странах это был год колоссального роста населения и обнищания миллионных масс крестьян.

Словом, если у нас 1931 год был годом завершения построения фундамента социалистической экономики, то для капиталистических стран это был год дальнейшего глубочайшего расшатывания фундамента капитализма.

В свете этих общих итогов трех решающих лет пятилетки громадное историческое значение будет иметь вторая пятилетка.

Эта вторая пятилетка будет несомненно по своим об'емным показателям грандиознее первой пятилетки, ибо в ее наметках будет отражена задача «максимум в 10 лет пробежать расстояние, отделяющее нас от передовых капиталистических стран» (Сталин).

Если основным итогом первой пятилетки было завершение построения фундамента социалистической экономики, то «основной политической задачей второй пятилетки является окончательная ликвидация капиталистических элементов и классов вообще, полное уничтожение причин, порождающих классовые различия и эксплоатацию, и преодоление пережитков капитализма в экономике и сознании людей, превращение всего трудящегося населения страны в сознательных и активных строителей бесклассового социалистического общества»[1].

Эти задачи возможно осуществить только на базе «развернутой технической реконструкции всего народного хозяйства — промышленности, транспорта, сельского хозяйства», только при условии подведения «новейшей машинной техники» во всех отраслях народного хозяйства.

Одним из важнейших и ведущих элементов технической реконструкции «является создание новейшей энергетической базы, основанной на широчайшей электрификации промышленности и транспорта и постепенного внедрения электроэнергии в сельское хозяйство».

Исходя из этих установок директивы намечают к 1937 году производство не менее 100 миллиардов квтч. против 17 млрд. квтч. в 1932 году; добычу угля не менее чем в 250 миллионов тонн против 90 млн. т в 1932 году и увеличение добычи нефти в 2½—3 раза.

В области сельского хозяйства при завершении социалистической реконструкции должно быть достигнуто завершение в основном механизации производства.

Особо ответственный будет задача в области животноводства, ибо животноводческая проблема должна быть в осно-

[1] Директивы к составлению второго пятилетнего плана «Правда» 22/I 1932 г.

вном решена «как этого партия добилась в первую пятилетку по отношению к зерновой проблеме».

Здесь особенно велика будет роль электрификации.

* * *

Основные задания второй пятилетки при всей своей грандиозности несомненно будут не только выполнены, но перевыполнены, ибо с точки зрения реального выполнения пятилетний план не есть нечто застывшее, неизменное. «Для нас, для большевиков, — говорит т. Сталин, — пятилетний план не есть нечто законченное и раз навсегда данное. Для нас пятилетний план, как и всякий план, есть лишь план, принятый в порядке первого приближения, который надо уточнять, изменять, совершенствовать на основании опыта мест, на основании опыта исполнения плана. Никакой пятилетний план не может учесть всех тех возможностей, которые таятся в недрах нашего строя и которые открываются лишь в ходе работы, в ходе осуществления плана на фабрике, на заводе, в колхозе, в совхозе в районе и т. д. Только бюрократы могут думать, что плановая работа заканчивается составлением плана. Составление плана есть лишь начало планирования».

Третий, решающий год первой пятилетки был годом завершения построения фундамента социалистической экономики. Вторая пятилетка будет пятилеткой напряженной, самоотверженной работы в деле строительства здания социализма, этой первой ступени нового коммунистического строя.

Именно поэтому наше строительство является величайшим фактором мирового коммунистического движения. Самые отсталые слои трудящихся в капиталистических странах все больше убеждаются в том, что наше дело есть дело мировой пролетарской революции.

* * *

Было бы вреднейшей иллюзией думать, что мы благодаря нашим успехам уже преодолели все трудности строительства и классовой борьбы.

Помимо трудностей, вытекающих из факта наличия одной пока страны пролетарской диктатуры, мы несомненно должны будем еще преодолевать немало трудностей нашего роста.

Враждебные классы в нашей стране разбиты, но еще не добиты. Классовая борьба еще не прекратилась. Известно, что чем безнадежнее положение врага, тем отчаяннее его сопротивление.

Все это является базой оппортунизма в рядах нашей партии.

Наголову разбит контрреволюционный троцкизм и правый оппортунизм, но они еще не добиты, они еще имеют питательную базу в социальном переплете нынешнего периода.

Вот почему беспощадная борьба с правой опасностью как главной, с контрреволюционным троцкизмом, с гнилым примиренчеством остается важнейшим условием наших успехов.

Письмо Сталина, разоблачившего маневры троцкистских контрабандистов и гнилых либералов, обязывает к повышению партийной бдительности на всех участках борьбы.

К XVII партийной конференции наша партия идет единой, сплоченной вокруг своего ЦК и вождя партии т. Сталина.

Под славным знаменем Ленина наша партия поведет рабочий класс к новым победам за торжество социалистического строя, за мировой Октябрь.

Арт. ШЛИХТЕР

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ВТОРОЙ ПЯТИЛЕТКИ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Общеизвестно, что в основе плана ГОЭЛРО (Государственной комиссии по электрификации России), из которого и как развитие которого явилась первая пятилетка нашего социалистического строительства, лежала ленинская идея электрификации всей страны: и промышленности, и транспорта, и сельского хозяйства.

Ленин в 1920 году, в период, предшествовавший составлению плана ГОЭЛРО, писал т. Кржижановскому:

«Примерно в 10 (5?) лет построим 20—30 (30—50?) станций, чтобы всю страну усеять центрами на 400 (или 200, если не осилим больше) верст радиуса: на торфе, на воде, на сланце, на угле, на нефти (примерно перебрать Россию всю, с грубым приближением). Начнем-де сейчас закупку необходимых машин и моделей.

Через 10 (20?) лет сделаем Россию «электрической».

Я думаю, подобный «план»,— повторяю, не технический, а государственный — проект плана, вы бы могли дать. Его надо дать сейчас, чтобы наглядно, популярно, для массы увлечь ясной и яркой (вполне научной в основе) перспективой: за работу-де, и в 10—20 лет мы Россию всю, и промышленную и земледельческую, сделаем электрической»[1].

И дальше:

«Не сделать ли особой статьи о государственном плане» сети электрических станций с картой, или с примерным их перечнем (числом), с перспективами, способными централизовать энергию всей страны».

Как видим, в этом письме с исчерпывающей ясностью и предельной сжатостью и глубиной сформулирована основная, ведущая, руководящая идея плана ГОЭЛРО. Эта идея является основной руководящей, определяющей идеей в деле создания новой техники, соответствующей социалистическому обществу.

За период, истекший с того времени, когда Владимиром Ильичом была поставлена эта всемирно-историческая задача, нашей партии удалось благодаря неуклонному осуществлению ленинской политики выполнить громадную часть плана ГОЭЛРО.

Разрешена в основном задача электрификации промышленности. Нет никакого сомнения, что столь успешное и быстрое завершение восстановительного периода в нашей стране, возможность столь быстрого перехода к пятилетнему плану, его выполнение и перевыполнение были связаны с решительным проведением плана электрификации промышленности.

Об'емные показатели плана ГОЭЛРО не только выполнены, но и перевыполнены как по количеству работающих и строящихся районных станций, так и по количеству вырабатываемой в стране электроэнергии.

[1] „Записки Института Ленина", том III, 1928 г., стр. 7 (разрядка моя.— Арт. Ш.).

Громадный успех пятилетнего плана, выполнение пятилетки в четыре года, завершение строительства фундамента социалистической экономики ставят на очередь дня две других неразрешенных еще задачи, два других звена единого плана электрификации нашей страны. Эти два отставшие звена: транспорт и сельское хозяйство.

Задача широкой электрификации сельского хозяйства в плане ГОЭЛРО совершенно четко переносилась на второе десятилетие из тех 10—20 лет, которые в 1920 году намечались как срок, необходимый для полного осуществления основной идеи ленинского плана электрификации («превращение всей нашей страны, в страну электрическую»).

Необходимо однако подчеркнуть, что теперь, когда мы стоим на грани второй пятилетки строительства социализма в нашей стране, когда на базе индустриализации нашей страны и сплошной коллективизации завершено построение фундамента социалистической экономики — вопрос об электрификации транспорта и сельского хозяйства необходимо ставить по-иному, чем он стоял 2—3 года назад.

Выросшее хозяйство страны не только требует все большей электрификации этих двух отраслей народного хозяйства, но и создает все необходимые материальные предпосылки для освоения этой новой и громадной народнохозяйственной задачи.

Из двух проблем — электрификация транспорта и электрификация сельского хозяйства — первая несомненно будет решаться более быстрым темпом и в более укороченные сроки; вторая (электрификация сельского хозяйства) будет осуществляться в большие сроки, с перенесением значительной массы работ на третью пятилетку.

Однако как относительно электрификации транспорта, так и относительно электрификации сельского хозяйства задача во всей полноте, во всей широте и со всей четкостью должна быть поставлена уже в настоящее время. Поэтому прежде всего надо ударить по широко распространенной породе скептиков, не верящих в электрификацию транспорта и сельского хозяйства.

Этот легонький и пошловатенький скептицизм людей, не давших себе труда подумать над гениальным планом электрификации, созданным Владимиром Ильичом, на самом деле прикрывает оппортунистическое отношение к вопросу социалистической реконструкции всего хозяйства нашей страны. По своему существу и назначению эти скептики в вопросах электрификации нынешних дней являются наследниками и воспреемниками и тех самых скептиков, которые весь ленинский план электрификации назвали «электрификацией». Разбитая победами рабочего класса, осуществляющего под руководством партии ленинский план электрификации, эта порода людей вынуждена была признать важность и осуществимость электрификации промышленности и перенесла свои «сомнения» на задачу электрификации транспорта и сельского хозяйства.

Не может быть никакого сомнения, что практика нашего строительства очень быстро подтвердит правильность той оценки, которую Владимир Ильич и партия дали и дают роли электричества в этих отраслях народного хозяйства. Практическое строительство лучше всего разоблачит истинную сущность этого скептицизма в вопросах ленинского плана электрификации, скептицизма, который по определению Владимира Ильича является проявлением «невежественного сомнения» и прикрывает обычно «отсутствие серьезного размышления о предмете (если этот скептицизм не является, что тоже иногда бывает, прикрытием вражды белогвардейцев, эсеров и меньшевиков ко всякому советскому строительству вообще)».

Отсюда исключительная важность второй пятилетки электрификации сельского хозяйства, которая должна вопрос из плоскости общих полуабстрактных или совсем абстрактных рассуждений перевести в плоскость народнохозяйственного плана, в плоскость совершенно конкретных, точно очерченных задач и заданий для каждой отрасли сельского хозяйства, для каждого района.

* * *

Это тем важнее, что нынешний уровень электрификации сельского хозяйства ис-

ключительно низок. Вряд ли вообще можно говорить о том, что мы имеем в настоящее время электрификацию сельского хозяйства. Ибо, разумеется, те приблизительно 50 тыс. киловатт, которыми располагает сельское хозяйство и которые распылены на громадное количество отдельных установок, не имеют никакого значения с точки зрения задач социалистической реконструкции сельского хозяйства.

Тов. Молотов в своей речи на ноябрьском пленуме Центрального ,комитета в 1929 году специально остановился на этом.

«Прежде всего о технической базе.

В этом отношении существенный сдвиг уже сделан за последнее время решением ЦК и правительства, согласно которому мы приступаем в этом году к постройке двух гигантских тракторных заводов: в Челябинске и на Украине. Оба эти завода будут производить гусеничные тракторы, в Челябинске — 50-сильные, на Украине — 30-сильные. Тогда же было решено через месяц обсудить вопрос о сооружении особого завода тракторов для пропашных культур. Вероятно, в недалеком будущем придется поставить вопрос о дальнейшем развертывании тракторостроения. Вместе с тем решено немедленно приступить к постройке двух заводов комбайнов: одного в Ростове н/Дону (имеется в виду приспособление к этому Сельмашстроя) и другого в Сибири. Кроме того уже принято решение о постройке специального завода моторов для тракторов; это будет тоже завод-гигант.

Все это — начало крупнейшего размаха сельскохозяйственного машиностроения, но только начало.

Мы например почти совершенно не продвинулись вперед в деле электрификации сельского хозяйства. При наведении справок оказалось, что по плану ГОЭЛРО для сельского хозяйства ориентировочно намечалось дать электроэнергии около 1 млн. квт.

О проценте выполнения этого задания не приходится говорить, так как он ничтожен. Это и понятно, иначе пока и не могло быть. Но плохо то, что явно неудовлетворительно началось и осуществление намеченного (для первого года) по пятилетке. Из этого следует, что на очереди огромная работа по электрификации для сельского хозяйства.

Несомненно, что электромашины будут играть крупнейшую роль в сельскохозяйственном производстве.

Несомненно, что для переработки с.-х. продуктов (особенно животноводство и технические культуры) потребность в электроэнергии будет расти с такой большой быстротой, что уже в ближайшие годы для сельского хозяйства потребуется по крайней мере ряд крупнейших электростанций.

...Таким образом, для создания технической базы крупного коллективного хозяйства мы уже кое что важное делаем, но здесь предстоит нам сделать неизмеримо больше того, что мы пока наметили. Без тракторов и сложных с.-х. машин, без широкого использования химии и электростанций мы не будем иметь прочной базы под колхозным движением, и потому в этой плоскости, в плоскости создания действительно мощной технической базы колхозов лежит наша первейшая задача»[1].

Как видно из приведенной выдержки, т. Молотовым совершенно четко были поставлены и намечены три вопроса: 1) тракторизация; 2) вопрос нынешнего состояния электрификации сельского хозяйства; наше отставание в этом направлении; незыблемость ленинской намеченной и утвержденной в плане ГОЭЛРО задачи развертывания работы в этой области и 3) роль тракторизации, электричества и химии в деле создания прочной технической базы социалистического сельского хозяйства. С этим местом из речи т. Молотова чрезвычайно полезно познакомиться как правооппортунистическим скептикам, так и «лево»-оппортунистическим фантазерам, особенно потому, что в ней дана абсолютно ясная постановка взаимоотношения тракторизации и электрификации сельского хозяйства.

[1] Молотов: «О колхозном движении», «Большевик», 1929 г., № 22, стр. 14 (Разрядка моя—Арт. Ш.).

Партийная, ленинская линия в вопросе подведения технической базы под социалистическое земледелие заключается не в том, чтобы якобы в «защиту» электрификации охаивать тракторизацию. Это «лево-оппортунистическая постановка вопроса об электрификации сельского хозяйства, это «левацкий» заскок, который несомненно имеется в среде работников электрификации сельского хозяйства и по которому с особенной резкостью ударил т. Сталин на XVI партконференции.

Партийная линия, разумеется, заключается также не в том, чтобы, якобы «защищая» тракторизацию, охаивать электрификацию сельского хозяйства, снимать ее как народнохозяйственную задачу, которая все больше ставится в порядок дня, по мере того как все больше механизируется наше сельское хозяйство и растут совхозы и колхозы.

Правооппортунистические якобы «друзья» тракторизации, порода чрезвычайно распространенная и тем более опасная, ибо правооппортунистическое противопоставление тракторизации сельского хозяйства его электрификации является вопиющим искажением правильной партийной линии, партийной постановки вопроса, которая выражена в выступлении т. Молотова.

Тракторизация сельского хозяйства есть основное звено социалистической реконструкции сельского хозяйства в настоящее время и во вторую пятилетку. Но, во-первых, тракторизация сельского хозяйства, механизация его во всех направлениях вызывают к жизни колоссальный спрос на электроэнергию со стороны самых различных отраслей сельского хозяйства и для самых разнообразных целей; во-вторых, тракторизация сельского хозяйства есть только начало (это подчеркнуто в речи т. Молотова) грандиозного процесса социалистической переработки техники сельского хозяйства. Именно поэтому роль трактора и тракторизации в социалистической реконструкции сельского хозяйства ни в какой мере не снимает известного всем и каждому ленинского положения, что «только тогда, когда страна будет электрифицирована, когда под промышленность, сельское хозяйство и транспорт будет подведена техническая база современной крупной промышленности, только тогда мы победим окончательно»[1].

Наконец, говоря в разрезе перспективном, нельзя забывать, что именно применение электричества явится одним из самых действенных рычагов в деле уничтожения противоположности между городом и деревней. Об этом говорили Владимир Ильич, Энгельс и Сталин. А ведь уничтожение противоположности между городом и деревней — это один из самых трудных, самых крупных и решающих вопросов построения социалистического общества.

* * *

Тов. Молотов в приведенной выше выдержке из речи на ноябрьском пленуме ЦК в 1929 году отметил отставание электрификации сельского хозяйства от того плана, который был намечен и принят в пятилетнем плане.

Он указал также и на то, что за весь истекший период такое замедление в электроснабжении и электрификации сельского хозяйства до 1929 г. было неизбежно. Это замечание т. Молотова касалось первого года пятилетки.

Необходимо отметить, что с тех пор разрыв между цифрами, установленными пятилетним планом, и их выполнением несомненно углублялся. Даже по отправному варианту пятилетнего плана на последний год пятилетки намечалась общая мощность электростанций (включая подстанции от районных электростанций) 164 тыс. квт. По плану, который был принят, эти цифры были несколько выше и приближались к 200 тыс. квт.

Между тем к началу 1931 г. мощность электростанций в сельском хозяйстве (включая подстанции) не превышала 50 тыс. квт. В течение 1931 г. в силу того, что промышленность не дала сельскому хозяйству почти никакого оборудования для выполнения утвержденного плана электрификации сельского хозяйства, прибавилась мощность, не превышающая 5 тыс. квт. вместо намеченных по плану электрификации сельского хозяйства в 1931 году нескольких десятков тысяч киловатт.

[1] Ленин, т. XXVI, 2-ое изд., стр.47.

Если даже промышленность полностью обеспечит оборудованием тот план, который утвержден на 1932 г. и определяется мощностью приблизительно в 30 тыс. квт, то все же пятилетний план электрификации сельского хозяйства будет выполнен меньше чем на 50%.

Надо отметить при этом, что пятилетка развития сельского хозяйства в целом, его коллективизации, тракторизации и механизации на много перевыполнена. Таким образом разрыв между перевыполнением общего плана развития сельского хозяйства за текущую пятилетку и между выполнением пятилетнего плана электрификации сельского хозяйства становится еще более резким, еще более серьезным.

Все это чрезвычайно усиливает значение второй пятилетки электрификации сельского хозяйства, ибо, во-первых, начиная с 1933 г. необходимо заполнить этот разрыв между планом и его выполнением в первую пятилетку. Во-вторых,— и это самое главное — надо будет во второй пятилетке поднять электрификацию сельского хозяйства до такого качественного и об'емного уровня, который соответствовал бы общему развитию сельского хозяйства, громадному росту совхозов и сплошной коллективизации, соответствовал бы механизации всех отраслей сельского хозяйства. Это значение второй пятилетки электрификации сельского хозяйства заставляет с особой внимательностью подойти прежде всего к характеристике основных установок, которые должны определить все основные показатели второй пятилетки электрификации сельского хозяйства.

Электрификация сельского хозяйства в смысле об'емных показателей может быть определена лишь после того, как будет, хотя бы ориентировочно, утверждена общая наметка электростроительства в стране на вторую пятилетку, а также масштабы развертывания ряда отраслей сельского хозяйства и их размещение по различным районам СССР.

Но основные установки могут и должны быть очерчены и определены уже сейчас. Прежде всего необходимо отметить то основное коренное различие, которое должно резко отграничить вторую пятилетку электрификации сельского хозяйства от тех проектировок, которые разрабатывались раньше и которые отчасти положили отпечаток на пятилетку электрификации сельского хозяйства, вошедшую в общий пятилетний план.

В течение ряда лет среди работников электрификации сельского хозяйства пользовалась чрезвычайно большим распространением точка зрения, согласно которой электрификация выводилась исключительно или в решающей степени из необходимости электрифицировать процесса переработки с.-х. продукции. Вообще, не может быть, разумеется, никакого сомнения в том, что электричество должно найти и найдет громадное поле применения в процессе переработки с.-х. продукции.

Однако это совершенно правильное положение (оно отмечено в выступлении т. Молотова) искажалось самым невероятным образом, ибо вопрос ставился так, что задача электрификации процесса переработки с.-х. продукции противопоставлялась электрификации процессов производства, как основная, ведущая, определяющая задача.

Эта правооппортунистическая постановка вопроса была связана целым рядом переходов, оттенков, нитей с кондратьевско-чаяновской установкой в вопросах развития сельского хозяйства.

Связь эта чрезвычайно ясно выступает в «Трудах земплана» («Материалы по перспективному плану развития сельского и лесного хозяйства», часть 3-я: «Индустриализация и электрификация сельского «хозяйства»), выпущенных в 1929 году.

В этом «Труде» дается например такая общая предпосылка, связывающая задачи индустриализации и электрификации сельского хозяйства с общими чаяновско-кондратьевскими установками в деле социалистической реконструкции сельского хозяйства:

«Поскольку в условиях нэпа рыночные отношения являются определяющими темп развития сельского хозяйства (...), основным звеном в цепи воздействия — ведущей технической идеей реконструкции сельского хозяйства должна стать организация переработки сельскохозяй-

ственной продукции — заводские установки»[1], и дальше:

«Технические и экономические особенности ведущего звена социалистической реконструкции сельского хозяйства — заводов по первичной обработке и переработке с.-х. сырья — предопределяют различную сложность и уплотненность применения заводского комплекса на призаводской с.-х. территории, а, следовательно, и различную напряженность темпов индустриализации сельского хозяйства»[2].

Кстати сказать, из этой точки зрения совершенно недвусмысленно вытекала перевернутая постановка вопроса о развитии зерновых хозяйств. С точки зрения очередности индустриализации, тракторизации, насыщенности процессов земледельческого производства машинами зерновое хозяйство отодвигалось на последнее место. На первое место по сравнению с зерновым хозяйством выдвигались льноводство, животноводство и т. д.

Не стоит останавливаться подробнее на опровержении этой чепухи, так как все развитие сельского хозяйства и в первую очередь совхозов за истекшие годы пятилетки показало вздорность, вредность такой постановки вопроса и правильность линии партии.

В полном соответствии с приведенной выше постановкой вопроса стоит в «Трудах» и подход к задачам механизации животноводства. Так как решающим является процесс переработки, а переработка в молочном например хозяйстве сводится к маслозаводам, то «Труды» ставят под вопрос возможность механизации животноводства, ибо механизация одного только маслозавода в отдельном совхозе или колхозе действительно «нерентабельна».

Точно так же ставится вопрос относительно свиноводства: «Индустриализация свиноводческого хозяйства до уровня фабричного производства не может быть непосредственной задачей ближайших лет».

В таком же духе трактовалась и вся электрификация сельского хозяйства.

Ее значение сводилось к электрификации процессов переработки и совершенно отрывалось от задач механизации и электрификации самих процессов с.-х. производства в различных отраслях и прежде всего в области животноводства и технических культур.

* * *

Новая пятилетка электрификации сельского хозяйства должна во всех своих проектировках отразить совершенно иной подход.

Разумеется, должно быть уделено чрезвычайно большое и серьезное внимание электрификации процессов переработки с.-х. сырья, но с исключительной внимательностью должна быть разработана электрификация процессов самого с.-х. производства. Именно здесь должен лежать центр тяжести всех вопросов второй пятилетки электрификации сельского хозяйства. Разумеется для второй пятилетки речь не идет и не может итти о широком внедрении электричества в процессы обработки почвы. В этой области должно быть обеспечено лишь такое широкое развертывание опытов, чтобы к концу второй пятилетки эта задача была решена окончательно с точки зрения технической конструктивной.

Роль электричества в этой области (если исключить специальные широкие опыты электрообработки почвы и уборки урожая) подсобная при освещении тракторов, при управлении тракторными прицепами у мощных тракторов, в постановке электромотора на таких сложных машинах, как комбайн, хлопкоуборочные, машины и т. д.).

Совсем иначе обстоит дело в отношении животноводства и технических культур.

Несомненно, что именно животноводство (в первую очередь молочное хозяйство и птицеводство) должно быть основным об'ектом электрификации сельского хозяйства во второй пятилетке.

---

[1] «Труды» стр. 7. Разрядка автора «плана».
Однако автора «плана» пугает, как бы его не поняли чересчур революционно, поэтому он дает следующее раз'яснение: «Необходимо понимать это непосредственное воздействие завода на с.-х. производство лишь в смысле создания возможности быстрого роста прогрессивных факторов, индустриализирующих сельское хозяйство в целом» (подчеркнуто опять таки автором «плана» — Арт. Ш.)

[2] Там — же, стр. 8.

Здесь электричество в первую очередь найдет применение не в переработке с.-х. продукции (масло, бэкон и т. д.), но в организации и механизации самого производственного процесса.

В настоящее время можно считать установленным, что в молочном хозяйстве применение электричества возможно и необходимо во всех основных процессах (кормоприготовление, дойка, уход за скотом, очистка помещений от навоза, раздача корма и его доставка, водоснабжение, освещение, лечение скота электричеством — электротерапия и т. д.). В птицеводстве возможен целый ряд применений, перечисленных для молочного хозяйства (исключая разумеется дойку). Добавляются такие основные, решающие для птицеводческого хозяйства процессы, как инкубация и электробрудеры.

Значение электричества для этих отраслей хозяйства заключается не только в возможности механизировать отдельные процессы, но в том, что оно дает возможность значительно глубже поставить в ближайшее время целый ряд проблем и задач в области типа хозяйства, его организации, его размере и т. д. Ибо именно электричество создает все необходимые условия, превращающие крупный молочный и скотоводческий совхоз, птицесовхоз, свиноводческий совхоз (для которого электричество сочетается с теплофикацией) в крупное фабричное производство по выработке молока, мяса, яиц.

На второе место во второй пятилетке необходимо поставить технические культуры.

Здесь также революционная роль электричества в деле превращения сельского хозяйства в крупное фабричное производство отнюдь не сводится и не ограничивается процессами переработки.

Невозможно например представить себе крупную современную социалистическую фабрику по выработке хлопка без электромашинного орошения.

Больше. Невозможно нарисовать картину основных хлопковых районов нашей страны, в первую очередь средней Азии и Закавказья, без целой системы электромашинного орошения и без применения электричества в ирригационном строительстве, невозможно представить себе разрешение проблемы пересадочного хлопка — одну из важнейших народнохозяйственных проблем — без применения электричества в парниковой и тепличной выгонке рассады хлопка, в механизации парников, теплиц и т. д., наконец в электрификации транспорта.

Точно так же стоит вопрос для чая, для табака, для шелка, для лубяных культур.

Нет никакого сомнения, что как только электрификаторы подойдут к более глубокой и конкретной разработке электрификации технических культур, то и в отношении их вопрос станет точно так же, как он стоит уже сегодня, при самом поверхностном подходе в отношении хлопка.

Мы не говорим уже относительно роли электричества в организации крупных овощных пригородных совхозов; работники таких совхозов уже сейчас совершенно ясно осознают невозможность развития этих совхозов без электрификации основных процессов производства (кроме пахоты). Все вышеприведенные положения нашли чрезвычайно точную и решительную характеристику и формулировку в постановлении коллегии НКЗема СССР от 19 сентября 1931 г.

В этом постановлении коллегии НКЗема прямо подчеркнуто, что «в животноводческих совхозах молочного и птицеводного направления без электроэнергии невозможна рациональная постановка действительно крупного хозяйства».

Разумеется, было бы чистейшей фантастикой и «левацким» заскоком представлять развертывание электрификации сельского хозяйства во вторую пятилетку таким образом, что к 1937 году мы полностью, сплошь электрифицируем все животноводство страны и все районы технических культур.

На это понадобилась бы мощность электростанций, далеко превосходящая ту мощность, которую сельское хозяйство сможет получить в 1937 году.

Поэтому наряду с отраслевым разрезом, с определением основных районов электрификации сельского хозяйства необходимо четко разграничить электрификацию совхозов и колхозов. Сплошная, полная электрификация всего животноводства и районов основных технических

культур при условии полного охвата и совхозов и колхозов потребовала бы мощность не меньше чем в 20 млн. квт.

Разумеется, такая возможность исключена.

Исключена она не только потому, что страна в 1937 году не будет располагать такой мощностью электростанций, чтобы дать только сельскому хозяйству 20 млн. квт, но также и потому, что социалистическая электропромышленность нашей страны при всем ее росте во вторую пятилетку не в силах была бы дать сельскому хозяйству столь грандиозный поток машин, оборудования и проводов, которые были бы необходимы для освоения мощности такого порядка. Поэтому необходимо безоговорочно отбросить явно авантюристические «левацкие» попытки поставить перед второй пятилеткой электрификации сельского хозяйства задачу хотя бы сплошной электрификации одного только животноводства. Во вторую пятилетку электрификации сельского хозяйства должно быть четко проведено разграничение между совхозами и колхозами таким образом, чтобы совхозы были охвачены электрификацией как правило на 100%, в то время, как товарные колхозные фермы этих же отраслей были бы охвачены электрификацией в проценте значительно меньшем (и в среднем вряд ли сколько-нибудь превышающем для 1937 года 25%). Даже такое диференцированное по отраслям и по секторам удовлетворение сельского хозяйства электроэнергией потребует к 1937 году около 15—20 млрд. квтч. Эта нагрузка сможет быть покрыта РЭСами, путем участия сельского хозяйства в максимуме, за счет выравнивания графика нагрузки, а также станциями с.-х. значения.

Не менее серьезной является и проблема относительно способа (источников) удовлетворения потребности сельского хозяйства в электроэнергии.

Эту проблему, хотя она ставилась уже неоднократно, необходимо подчеркнуть еще раз при общей постановке вопроса о второй пятилетке, так как по этой линии мы имеем все вновь и вновь повторяющиеся как правооппортунистические, так и «левацкие» искривления партийной линии.

В нынешнем пятилетнем плане при общей мощности 200 тыс. квт было запроектировано 25% этой мощности получить от районных электростанций.

Во второй пятилетке роль и значение районных с.-х. электростанций не только уменьшается, но, наоборот, в гигантском масштабе возрастает.

Было бы совершенно бессмысленным думать, что можно всю потребность сельского хозяйства к 1937 году покрыть за счет строительства более или менее мелких (порядка 1 000—5 000—10 000 квт) электростанций с.-х. назначения.

Это было бы неправильно и технически, и экономически, и практически.

Технически потому, что с.-х. нагрузка — это отмечалось еще в плане ГОЭЛРО — должна входить как составная часть нагрузки крупнейших районов электростанций, являясь одним из крайне важных условий выравнивания графика этих станций.

Экономически, во-первых, потому, что гораздо дешевле, целесообразнее производить энергию на крупнейших электростанциях типа Каширы, Свири, Днепростроя, чем на станциях мелких; во-вторых, потому, что централизация энергии всей страны в нескольких десятках основных узлов является одним из величайших условий единого социалистического плана всего хозяйства нашей страны.

Практически, ибо немыслимо в течение пяти лет построить специальных с.-х. станций на 3 млн. квт.

Таким образом во второй пятилетке по крайней мере половина всей мощности, которая будет намечена для сельского хозяйства, должна быть получена за счет отчасти мощности районных электростанций, предназначенных специально для сельского хозяйства, отчасти за счет выравнивания графика этих станций и использования отбросной энергии.

Все это необходимо подчеркнуть снова, ибо даже в настоящее время находятся люди, которые отрицают роль и значение районных электростанций для сельского хозяйства. Так как оппортунизм такого рода постановки в достаточной степени разоблачен, то противники районных станций в области сель-

ского хозяйства ухватились в последнее время за идею теплофикации, имеющую для сельского хозяйства чрезвычайно большое значение. Они противопоставляют электрификации сельского хозяйства на базе районных электростанций теплофикацию сельского хозяйства в сочетании с маленькими с.-х. электроустановками.

Одновременно вторая пятилетка должна отбросить также и «левацкую» постановку вопроса об электроснабжении сельского хозяйства. Она заключается в непонимании того простого положения, что ленинский план электрификации всего хозяйства в целом и сельского хозяйства в частности и особенно не только не исключает, но, наоборот, предполагает широкое строительство наряду с крупнейшим РЭС относительно мелких электростанций, использующих местное топливо или отбросы производства (вода, торф, низкосортный уголь, отходы лесного производства, в некоторых районах ветер и т. д.). Эти электростанции специального с.-х. назначения должны, разумеется, строиться таким образом и с таким расчетом, чтобы в дальнейшем развитии магистральных сетей районных электростанций войти в общую электрическую сеть всей страны.

Помимо перечисленных выше имеются еще три вопроса, которые должны быть серьезно разработаны в пятилетнем плане электрификации сельского хозяйства. Это — проблема оборудования, проблема кадров и программа научно-исследовательских и опытных работ.

Без правильного решения этих трех разделов пятилетки не могут быть осилены все работы, все практические задачи электрификации сельского хозяйства, даже если она после всех уточнений выразится в цифре меньшей чем 3 млн. киловатт.

Роль и значение проблемы оборудования ясны без больших пояснений. Здесь хотелось только подчеркнуть, что трудность нашего положения, положения электрификаторов сельского хозяйства, в отличие от механизаторов заключается в этом отношении в том, что мы не имеем, как механизаторы, готовых типов и образцов машин, на которых будет основываться электрификация сельского хозяйства, хотя бы на первых шагах.

Поэтому, работа тех товарищей, которые работают по составлению пятилетнего плана, чрезвычайно трудна и еще более ответственна. Необходимо на основании сравнительно тощего и в значительной степени малопригодного для условий нашего крупного социалистического хозяйства багажа, который дает нам опыт электрификации сельского хозяйства за границей, наметить основные требования к промышленности со стороны сельского хозяйства во вторую пятилетку.

Тем большая ответственность лежит на опытных работах текущего 1932 года и на работах научно-исследовательских, ибо они в какой-то мере — незначительной, но все же чрезвычайно существенной — должны дать ответ на целый ряд вопросов второй пятилетки. Хотя, разумеется, основные ответы и конкретизацию принесет нам только 1933 год.

Проблема кадров для нашего дела имеет значение совершенно исключительное, ибо дело это новое, никаких кадров не имело и почти не имеет, и поэтому решение всех задач, от самых мелких до самых крупных, связано здесь с созданием совершенно новых кадров.

Тот сдвиг в этом деле, который произошел за последнее время (речь идет о создании специального втуза инженеров-электриков сельского хозяйства в Москве и предрешенное создание такого же втуза в Ленинграде в 1933 году), создает уверенность в том, что вторая пятилетка получает твердую базу.

Таким образом решен вопрос, который еще совсем в недавнее время вызывал такие резкие выступления против работников электрификации сельского хозяйства. Ведь это же не анекдот, а факт, что чуть ли не в середине прошлого года находились такие не в меру ретивые «друзья» механизации, которые самую постановку вопроса о создании втуза инженеров-электриков сельского хозяйства считали проявлением правого оппортунизма.

Наконец о программе научно-исследовательских работ. Было бы чрезвычайно трудно перечислить те задачи, которые

стоят в области научно-исследовательских работ, перед работниками электрификации сельского хозяйства.

По сути дела все основные вопросы, практические вопросы, без которых невозможно внедрение электричества в процесс с.-х. производства, требуют предварительно научно-исследовательской проработки, и последующей опытной проверки. Необходимо отметить только, что область научно-исследовательских работ в сельском хозяйстве, разумеется, значительно шире, чем те вопросы, которые поставлены в этой статье. Здесь хотелось бы отметить несколько моментов.

Обычно ходячее представление об электрификации сельского хозяйства сводит всю электрификацию к электроприводу, т. е. к присоединению электрического мотора к существующим машинам и механизмам.

Правда, надо отметить, что даже эта задача совсем не так проста, как это часто представляется:

1. Само присоединение машин к электрическому мотору необходимо вести (наглядно показывает это опыт Америки) к переконструированию самих машин, ибо свойства электрического мотора дают возможность путем переконструирования машины увеличить ее производительность.

2. Электрический мотор дает возможность совершенно перестроить существующие машины и механизмы, лишь только мы переходим от мотора группового или индивидуального к мотору функциональному, т. е. как только сращиваем мотор с отдельными частями рабочих механизмов сложных орудий. Если учесть что развитие с.-х. машиностроения идет по пути все большего количества различного рода комбайнов, т. е. машин, об'единяющих целую систему рабочих орудий, то проблема функционального мотора становится чрезвычайно серьезной (так же как она уже приобрела исключительное значение в области промышленности).

3. Уже сейчас надо намечать в области перевода машин на электрическую энергию переход от электропривода, т. е. от электромотора, к использованию например электромагнита для достижения целого ряда движений рабочих органов различного рода орудий (например конструирование машинки для стрижки овец, работающей при помощи электромагнита и т. п.).

4. Автоматизация работы системы машин в пределах части совхозов или всего совхоза путем самого широкого применения всякого рода «рэле»;; ,для некоторых процессов полный или частичный переход на диспетчерское управление (разумеется, эта задача не может стать как задача массовая для второй пятилетки, но также несомненно, что автоматизация найдет широкое применение в крупнейших инкубаториях и т. п.).

Еще большие перспективы развертываются в области электроионкультуры, т. е. в области непосредственного применения электрического тока, различных лучей спектра и т. д. с целью воздействия на семена растений, на рост животных и на рост растений.

Бесспорно можно утверждать уже в настоящее время, что в этом направлении лежит возможность колоссальных сдвигов и достижений, такого увеличения производительности, которое в настоящее время трудно себе представить. Те опыты и работы, которые производились в течение последних десятилетий, с несомненностью показывают, что в виде электричества мы располагаем исключительной мощности рычагом в деле воздействия на растения и животный организм. Все дело в том, чтобы этим орудием овладеть и суметь его применить там, где надо, и так, как надо. Те работы, которые в настоящее время производятся с применением ультрафиолетового облучения (работа ученых за границей, работа лаборатории Всесоюзного института электрификации сельского хозяйства под руководством т. Вадимова, работы Чижевского в области ионизации, работа лаборатории ионизации ВИЭСХа под руководством т. Чернявского и т. д.), не оставляют никакого сомнения в исключительной важности применения электричества в этой области.

■

Крайне интересную и стоящую несколько особняком группу вопросов представляет проблема применения электричества к обработке почвы и уборке урожая. В ближайшее пятилетие не может быть, разумеется, никакой речи о «вытеснении» трактора электроплугом. Этот процесс начнется в третью пятилетку и, вероятно, пойдет чрезвычайно быстро. Но для этого необходимо в течение 1932, 1933 и 1934 годов окончательно разрешить чрезвычайно большой комплекс вопросов электротехнических и механических в области конструкции механизмов и рационального размещения их на громадных площадях. Не позже 1935 г. промышленность должна уже получить массовый заказ с тем, чтобы в 1936 и 1937 годах освоить под электрической пахотой, севом, обработкой и уборкой площадь не меньше миллиона га.

Одним из моментов, чрезвычайно серьезно осложняющих работу по развертыванию электрификации сельского хозяйства, является наша крайняя отсталость в освоении даже того небольшого опыта, который имеется по этой линии за границей.

Однако при всей отсталости электрификации сельского хозяйства за границей и при отсутствии сколько-нибудь значительных перспектив для нее в условиях капиталистического сельского хозяйства мы все же имеем такие примеры, как электрификация Калифорнии. Если взять составленный т. Ужанским энергетический баланс сельского хозяйства Калифорнии, получим следующее (см. табл.).

Как видим из приведенной таблицы, даже в условиях капиталистического сельского хозяйства электричество занимает свыше 50% в общем балансе механической энергии, потребляемой в сельском хозяйстве в Калифорнии.

Эта краткая табличка приоткрывает несколько те возможности, которые стоят перед электрификацией сельского хозяйства в условиях наших, в условиях построения социализма.

Нанменование источника энергии	Всего работы в год (в тыс. силочас)	Всего % ко всей потребной энергии	В процентах к механической энергии	Стоимость силоча са в центах)
Рабочий скот . . .	198575	17,0	—	23
Электромоторы . .	553700	47,5	57,2	3
Тракторы	273000	23,0	28,2	10
Стационарные двигатели	81000	7,0	8,4	6
Ветряки	10400	1,0	1,0	5
Грузовики	50000	4,5	5,2	20

Разумеется, мы не можем уже для второй пятилетки поставить задачу поднять удельный вес электрической энергии во всем нашем сельском хозяйстве до уровня, достигнутого в Калифорнии. Видимо задача догнать и перегнать значительно этот уровень является задачей третьей пятилетки или вернее ее начала.

Такая задача — поднять все наше сельское хозяйство в смысле потребления электричества до уровня Калифорнии — не является утопией, фантастикой.

Это реальная, практическая задача, задача, которая бесспорно, будет по плечу и нашему социалистическому сельскому хозяйству и нашей индустрии. Но для достижения такой победы необходимо, разумеется, одно условие: необходимо в течение ближайших двух лет заложить прочный фундамент для всех работ по внедрению электричества в сельское хозяйство с тем, чтобы к концу второй пятилетки дать сельскому хозяйству несколько миллионов киловатт электроэнергии. Повторяю, эта задача вполне посильная, но потребует она напряжения всех сил, использования всех скудных возможностей, которые имеются сегодня, и мобилизации всех работников на одновременное разрешение большого количества проблемы, ибо отстали мы безобразно.

Проф. А. ЧИЖЕВСКИЙ

РЕЗУЛЬТАТЫ ОРИЕНТИРОВОЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИОНИФИКАЦИИ

Научная мысль уже в течение долгого времени бьется над разрешением задачи использования электричества в животноводстве в целях общего оздоровления животных, сокращения отходов, увеличения веса, стимуляции тех или иных отправлений животного на предмет получения большей продукции от животного, а равно и для борьбы с различными заболеваниями, часто принимающими эпизоотический характер.

С этими целями в ряде американских и европейских с.-х. лабораторий уже много лет назад начаты исследования действия на животных сильных источников света и ультрафиолетовых лучей (кварцевая лампа, электрическая дуга). Однако, несмотря на полученные успехи в этом направлении, методы ультрафиолетового облучения оказались нерентабельными по целому ряду весьма существенных причин и не вошли в широкую промышленную практику ни за границей, ни у нас, оставаясь до сего времени достоянием главным образом лабораторий.

Совершенно очевидно, что в повседневную промышленную практику может войти только наиболее простой, примитивный метод воздействия на животных, который, с одной стороны, мог бы обслуживать одновременно целые стада животных и обходился бы значительно дешевле всех других способов воздействия, а с другой стороны, не мешал бы распорядку дня и общему обслуживанию животноводческих хозяйств.

Действительно, изобретательство и наука должны стремиться к созданию максимальной простоты аппаратуры — такой аппаратуры, которая не требовала бы бдительного, тщательного лабораторного ухода, аппаратуры, которая могла бы быть развешанной или помещенной в курятниках, свинарниках, крольчатниках, коровниках, кошарах наших совхозов и колхозов, аппаратура, амортизация которой была бы минимальной при максимальной эксплоатации, как равно была бы минимальной и ее общая стоимость.

Аппаратура для массового пользования должна обладать наибольшей крепостью и простотой пользования ею. Ни один из существующих ныне за границей способов далеко не удовлетворяет этим условиям. Поэтому в западноевропейских и американских странах применение электричества в области непосредственного и прямого влияния на животных ограничивается только опытами и пожеланиями.

Более десяти лет назад я начал лабораторные исследования вопроса о роли основного фактора — атмосферного электричества, воздушной ионизации — в жизнедеятельности животных.

Под ионизацией воздуха следует разуметь превращение некоторой части (до 0,000001) газовых молекул воздуха (азот, кислород и др. газы, в том числе углекислота, озон, закись азота) из нейтрального или пассивного в электрическом отношении состояния в состояние электрически активное. Это достигается путем расщепления молекул воздуха на положительный ион и отрицательный электрон. Последний, оседая на нейтральных молекулах воздуха (азот, кислород и др. газы), превращает их в отрицательный ион.

Я исходил из того предположения, что электрические заряды, несомые частицами воздуха — ионами, должны оказывать известное влияние на организм, столь чувствительный, как известно, к различным физическим агентам природы (давление, температура, влажность и пр.). Кроме того давно было известно,

что атмосферное электричество неисследованным путем оказывает свое действие на организм, о чем мы судим как по поведению животных, так и по нашему самочувствию перед грозой и после нее, во время ветров и метелей, электризующих воздух и т. д.

Изучить по возможности всестороннее действие элементов атмосферного электричества на организмы я и поставил в 1919 г. задачей моих лабораторных изысканий.

В моих опытных исследованиях я пользовался различными способами получения ионизированного воздуха: ультрафиолетовыми и рентгеновскими лучами, накаленными проволоками различного состава и наконец электрическим эффлювием — наиболее простым, дешевым и устойчивым способом. Как известно, электрический ток высокого напряжения обладает свойством стекать с острий, и это свойство тока высокого напряжения, известное еще с XVIII века, я и положил в основу метода получения ионизации. При пользовании этим методом легче всего и проще всего достигается униполярность ионизации, или вернее коэфициент униполярности получает наибольшее значение, что для моих исследований имело огромное значение. Образование вредных газов озон, закись азота), имеющее обычно место при эффлювии, сводится до минимума и не оказывает сколько-нибудь заметного биологического действия при условии понижения напряжения до определенного коловольтажа на остриях.

Первые биологические опыты (1921—1932 гг.). велись в направлении изучения действия положительно и отрицательно ионизированного воздуха различных степеней на моторную и половую возбудимость крыс, на проведение пчелиного роя и позволили мне впервые открыть явление действия ионизированного воздуха на подопытных животных и разнохарактерное влияние плюс и минус ионизированного воздуха.

Это последнее открытие позволило мне с особой убедительностью показать специфичность действия газовых (воздушных) положительных и отрицательных ионов и поколебало существующее убеждение (далеко не обоснованное) в превалирующем влиянии других побочных факторов, сопровождающих электрический эффлювий (электрическое и электромагнитное поле, вертикальный ток, ультрафиолетовый свет, озон, закись озота, радиактивное изучение сетки, бывшей под высоким напряжением).

Во время этих опытов мною было замечено, что экземпляры животных, систематически подвергаемые действию отрицательно ионизированного воздуха, значительно быстрее контрольных экземпляров росли, увеличивались в весе, обладали большим аппетитом и производили более здоровое потомство.

Замеченная мною разница между подопытными и контрольными животными была настолько значительна, что я должен был сделать предположение о благотворном воздействии ионизированного воздуха на организмы. Именно это предположение я подверг систематическому изучению по отношению к различным отправлениям животного организма (1923—24 г.) Специальные опыты подтвердили данную гипотезу. Мало того, тут же я обнаружил тот факт, что ионизированный воздух оказывает как терапевтическое, так и профилактическое влияния. Специально этот вопрос был мною изучен по отношению к морским свинкам, зараженным туберкулезом (1924—1925 гг.). Затем были произведены опыты над больными легочными туберкулезом шимпанзе и людьми, давшие положительные результаты (1924—1928 гг.).

Из всех моих опытов и наблюдений над влиянием ионизированного воздуха и других компонентов электрического эффлювия на организм животных и человека (1920—1931 гг.) я могу вывести ряд заключений, несомненно говорящих за то, что это явление сводилось к следующим основным экспериментально обнаруженным фактам. При воздействии ионизированным воздухом отрицательного знака: 1) увеличилась двигательная деятельность животных; 2) животные проявили усиленный апетит; 3) значительно увеличились в весе; 4) давали более здоровое потомство; 5) значительно улучшалась шерсть и густел подшерсток; 6) наблюдалось явное усиление половой активности; 7) в случае легочных

заболеваний постоянно наблюдалось благоприятное течение болезни или полное выздоровление.

Все вышеизложенное навело меня на мысль о желательности постановки изысканий в целях выяснения возможности применения ионизированного воздуха в сельском хозяйстве в промышленных целях, в целях извлечения наибольшего количества продукции от с.-х. животных и для успешной борьбы с бичом с.-х. живого инвентаря — постоянными эпизоотиями.

С такого рода идей я обратился летом 1930 г. в Птицетрест НКЗема РСФСР, предложив правлению организовать исследования над действием ионизированного воздуха на птиц, вынеся мой опыт из лаборатории в широкий промышленный масштаб.

Мое предложение было принято и за период с 18 февраля 1931 г. поставлен ряд предварительных исследований в совхозе Птицетреста «Арженка» (ЦЧО).

Приведем вкратце результаты первого ориентировочного опыта по изучению действия ионизированного воздуха на вес и отход цыплят с первого дня по шестимесячный возраст (18 февраля — 18 августа 1931 г.).

Количество суточных цыплят, взятых 18 февраля под опыт,— 671, из них 100 закольцовано и разбито на 4 группы по 25 штук в каждой по весу в 25, 35, 36 и 42 грамма; под контроль — 524, из них 100 закольцовано и разбито на 4 группы по 25 штук, в каждой по весу в 25, 35, 38, и 42 грамма; остальные были закольцованы 18 апреля.

Доза ионизации — 1,5 часа в сутки (в среднем).

1. По истечении двух месяцев — с 18 февраля по 13 апреля воздействия ионизированного воздуха подопытные цыплята обогнали в весе контрольных на 23%.

2. За то же время общий падеж подопытных оказался меньше общего падежа контрольных в 2½ раза.

3. Важно отметить, что в подопытной группе сохранилось благодаря ионизации значительное количество слабых экземпляров (уродцы, кретины), каковые снижают средний вес подопытных. В то же время падеж их в контрольной группе повышает средний вес контроля. В противном случае мы имели бы не 23% разницы в весе в сторону подопытных, а значительно больше (см. п. II.).

4. За то же время заболеваемость авитаминозом различных форм у подопытных дала минимальный процент, а именно — 5,81, относительно всего подопытного поголовья.

5. У контрольных заболеваемость авитаминозом различных форм выразилась в 90%.

6. Моторика подопытных цыплят, на основании ежедневных специальных наблюдений, оказалась несравненно выше моторики контрольных.

7. По истечении двух месяцев ионизации было взвешено и закольцовано все подопытное и контрольное поголовье, причем был отмечен подавляющий процент максимального веса среди подопытных.

Примечание. Ионизация всего подопытного поголовья была прекращена 5 июня и цыплята пущены на выгул 21 июня.

8. Взвешивание подопытных цыплят, произведенное 18 июля с. г., показало, что средний вес подопытных выше среднего веса контрольных на 30,4%.

9. Таким образом последействие ионизации (т. е. действие ионизации после прекращения сеансов) необходимо признать благоприятным и для дальнейшего развития организма молодняка.

10. По истечении 6 месяцев от начала опыта общий отход подопытного поголовья оказался 30%. Отход контрольного — 70%.

11. Ввиду того, что отход слабых экземпляров контрольного стада и сохранение их в стаде подопытном не могли не отразиться на движении среднего веса цыплят в пользу контрольного стада, необходимо сопоставить в конце опыта не цифры среднего веса, а живой вес подопытных цыплят с живым весом контрольных. Оказывается живой вес подопытного стада выше стада контрольного на 130%. Основная доля этого колоссального промышленного эффекта

должна быть отнесена на счет действия ионизации.

12. Из общих наблюдений необходимо отметить: а) более быстрое наступление оперения у подопытных и затем большую густоту у них пера; б) более интенсивное отложение жира у подопытных; в) более раннюю половую зрелость у подопытных; г) более раннее начало у них яйценоскости. Так 1 сентября занеслась первая подопытная молодка; затем последовало начало яйценоскости еще у тридцати шести подопытных молодок. Из контрольных молодок первая занеслась 15 ноября и вскоре еще 5 (до 1 января 1932 г.).

Небезынтересны также результаты второго ориентировочного опыта по изучению действия ионизированного воздуха (различной дозировки) на вес и отход цыплят с выгулом и без выгула с первого дня до трехмесячного возраста (с 18 апреля до 4 сентября 1931 г.).

Количество: подопытных — 1 040, из них 520 выгульных и 520 без выгула; контрольных — 260, из них 130 выгульных и 130 без выгула.

Дозы ионизации для 4 подопытных камер (каждый из двух отделений с выгулом и без выгула).

Первый период (с 12 июня по 3 июля): 1-я камера 260 голов — 30 мин.; 2-я камера 260 голов — 1 час; 3-я камера 260 голов — 1 час 30 мин.; 4-я камера 260 голов — 2 часа.

Второй период (с 4 июня по конец опыта): 1-я камера 260 голов — 10 мин.; 2-я камера 260 голов — ионизация выключена; 3-я камера 260 голов — 1 час 30 мин.; 4-я камера — 260 голов — 4 часа.

Ввиду отсутствия в совхозе «Арженка» селекционного материала и даже материала из репродуктора все взятое нами под опыт поголовье суточных цыплят было отобрано только по породе, (родайланд) и экстерьеру.

Между тем все поголовье арженской птицы представляет собой полиологическое стадо, и в частности, является бациллоносителем белого поноса. От данного поголовья без всякого селекционного отбора непосредственно из инкубатора и было получено стадо для опыта. А, как известно, бациллярный понос наследуется и через яйцо.

Безвыгульные камеры превысили в среднем вес контрольных безвыгульных, причем превышение это в одном случае достигло 20% на 80-й день жизни цыпленка при условии поражения всего стада подопытных цыплят бациллярным белым поносом.

Примечание к § 1. Необходимо сделать чрезвычайно существенное указание. Столь небольшой процент разницы в приросте веса (20%) между подопытными и контрольными объясняется также и тем, что в ионизируемых камерах выживают наиболее слабые экземпляры (кретины, уродцы), которые в контрольном систематически вымирают. Это обстоятельство на большой процент снижает средний вес подопытных. Если бы мы отбросили из стада подопытных экземпляры малого веса, павшие в стаде контроля, то процент превышения в весе подопытных поднялся бы на 30% и выше.

2. Общий вес (живой) в килограммах подопытных отделений превосходит общий живой вес контроля (в зависимости от различных дозировок) на 37,5; 22,5; 42; 59 и 25%.

3. При пробе включения действия ионизатораа в одном из подопытных отделений средний прирост в весе цыплят этого отделения затормозился и сравнялся с приростом контрольного. Спустя некоторое время при новом включении ионизатора прирост цыплят в весе того же подопытного отделения пошел на повышение и через месяц снова опередил средний вес контрольных, а общий живой вес в килограммах этого отделения возрос сравнительно с контрольным на 43%.

4. Сравнительные наблюдения над камерами, подвергнутыми ионизации в различных дозах, заставляют ориентировочно предполагать, что при всех прочих равных условиях суточная доза ионизации (от 10 минут до полутора часов) дает наиболее видимый биологический эффект для безвыгульных цыплят (в летнее время).

5. На основании ряда соответсвующих наблюдений и статистических выводов данный опыт позволяет делать обоснованное предположение о том, что ионизация является фактором профилактическим и терапевтическим в борьбе с бациллярным белым поносом. Данное на-

блюдение будет проверено специальными исследованиями.

6. К терапевтическому действию следует отнести наблюдение за отходом взрослых кур, больных туберкулезом. В контрольном стаде имеется систематический отход туберкулезных кур (48), а в подопытном стаде зафиксирован один случай, хотя туберкулинизация кур, взятых под ионизацию, дает у многих экземпляров явную реакцию на туберкулез (в подопытном — 50, в контрольном — 127).

7. Моторика подопытных цыплят несравненно выше моторики контрольных, причем даже подопытные безвыгульные по моторике стоят выше моторики контрольных с выгулом. Наблюдения за моторикой цыплят производятся ежедневно при кормлении.

В отношении моторики отмечен ряд повторяющихся явлений за исключительно мощное действие ионизации как агента, усиливающего общую жизнедеятельность организма.

8. Учет потребления корма показал, что контрольное безвыгульное отделение систематически, в особенности в последние пятидневки, потребляет корма больше безвыгульных подоных на 10—25%. Это обстоятельство заставляет думать, что прирост в весе под влиянием ионизации следует об'яснить лучшею усвояемостью, а не большим количеством с'еденного корма, что особенно важно. Это наблюдение подлежит тщательной проверке.

9. Предварительные расчеты потребленной на ионификацию наших птичников электроэнергии показали, что воздействие ионами на одну голову обходится в день 0,005 коп., что в три месяца составляет не более полкопейки

10. Эффективность действия ионизированного воздуха на стадо, пользующееся выгулом в условиях летнего времени, значительно отстает от эффективности действия ионизации на стадо без выгула. Этот вопрос еще требует особенно тщательного наблюдения и опытов.

11. Для проверки качества полученных от взрослых ионизированных кур яиц (после месяца и 10 дней ионизации) была произведена закладка партии подопытных и контрольных яиц в инкубор. В результате инкубации наиболее положительные и отчетливые показатели оплодотворенности, отхода, вылупляемости и качества цыплят сказались на стороне яиц, полученных от ионизированных оптимальными дозами ионизации кур.

Наконец приведем результат третьего ориентировочного опыта над влиянием ионизированного воздуха на яйценоскость, оплодотворяемость, вывод и рост цыплят.

4 секции по 180 штук кур породы родайланд (две секции в опытном и две секции в контрольных птичниках) после предварительной проверки яйценоскости 1 августа 1931 г. были включены в опыт исследования влияния ионизированного опыта на степень яйценоскости.

Для секции № 1 опытного птичника была дана ежедневная доза в ½ часа, для секции № 2 того же птичника — ежедневная доза в 4 часа.

По истечении 1½ месяцев яйца, снесенные за последние 13 дней курами из опытных и контрольных секций, были 16 сентября заложены в инкубатор.

Результаты инкубации следующие:

№ секции	Ежедневная доза ионизации	% вывода после 2-го миража	% здоровых цыплят	% задохшихся слабых и калек	% вывода от заложен. яиц	% вывода от оплодотворения
Опыт № 1 . . .	½ ч.	86,9	84,7	14,7	71,9	80,9
» № 2 . . .	4 »	69,6	72,6	28,4	64,9	73,2
Контр. № 1 . .	—	62,9	66,0	31,1	32,6	70,8
» № 2 . .						

Для дальнейшего исследования влияния ионизированного воздуха на суточных цыплят в опытном птичнике были выделены 4 отделения.

Таким образом выведенные 7 октября цыплята от заложенных 16 сентября в инкубатор яиц были размещены в отделения следующим образом:

№ секции	№ отделения	Количество цыплят: От опытных кур — Секции № 1	От опытных кур — Секции № 2	От контрольных кур — Секции № 1	От контрольных кур — Секции № 2	Всего	Ежедневная доза ионизации
Подопытная № 3 . . .	1	50	30	40	—	120	1½ ч.
Контрольная № 4 . . .	5	50	30	40	—	120	Без ионизации

Все цыплята первого и пятого отделений были индивидуально взвешены и закольцованы. При взвешивании за основу были взяты следующие веса: 30—32, 33—35, 36—38, 39 г. Каждому цыпленку с тем или иным весом, взятому для подопытного отделения, соответствовал такой же цыпленок в контрольном отделении. Результат индивидуального взвешивания цыплят следующий:

Вес	Количество цыплят в отделении: № 1 (подопытн.)	№ 5 (контрольн.)
30—32 г	30 шт.	30 шт.
33—35 »	53 »	53 »
36—38 »	30 »	30 »
39 »	7 »	7 »
Всего . .	120 шт.	120 шт.
Средний вес 120 шт. (в г) . . .	4 167	4 106
Средний вес 1 цыпл. (в г) . . .	34,4	34,2

Подопытные и контрольные цыплята с самого начала были поставлены в совершенно равные условия содержания, ухода и кормления.

Ежедневная доза ионизации для подопытного отделения № 1 была назначена 1½ часа.

Взвешивание цыплят производилось по пятидневкам в пять часов утра до кормления.

По прошествии четырех пятидневок 27—29 октября была произведена электрометрическая работа в опытном птичнике. В контрольном отделении № 5 была обнаружена довольно значительная степень ионизации, которая получалась от проходящего через отделение провода тока высокого напряжения. Таким образом в течение 24 дней до 1 ноября ионизировались не только подопытные, но и контрольные цыплята.

Это сказалось и на весе контрольных цыплят, которые вскоре стали догонять и даже опережать подопытных. В дальнейшем полученная контрольными цыплятами ионизированная зарядка сказалась на устойчивости среднего веса почти до конца опыта.

Необходимо еще отметить резкое изменение метода ионизации в подопытном отделении в период между 27 октября и 11 ноября, когда эффлювиальную люстру этого отделения включали в провод, ведущий непосредственно к инкубатору, работа которого целиком шла на эту люстру. Длина искры при заземлении во время ионизации достигала 10 или 12 см. Кроме того с начала до конца опыта цыплята подопытного отделения получали ионизацию ежедневно в продолжение 4 часов от магистрального провода высокого напряжения во время ионизации кур в соседних секциях. Такая продолжительная и сильная доза ионизации оказалась для цыплят травматической. Подопытные цыплята вскоре стали сбавлять в весе и уступать контрольным, что видно из таблицы взвешиваний в период между 6 и 21 ноября. Когда с 11 ноября ионизацию подопытных отделений стали производить одновременно с другими секциями, цыплята вскоре стали поправляться и опережать в весе контрольных. 11—12 ноября в подопытном и контрольном отделениях появился кокцидиоз, вызванный отсутствием на станции подстилки, которая в продолжении около трех пятидневок не доставлялась совхозом.

В тринадцатую пятидневку 11 декабря состояние подопытных и контрольных цыплят было следующее:

Выведено от кур №№ секций	Количество принятых	Убыло	Осталось на 11/XII	Общий вес	Средний вес	Весовой прирост (в кг)
Под'опытных цыплят отдел № 1						
Подоп. секц. № 1	50	13	37	12 435	396,1	10 722
» » № 2	30	7	25	7 091	206,3	6 060
Контр. № 1	40	11	29	9 290	320,6	7 933
» № 2						
	120	31	89	28 822	323,78	24 715
Контрольный отдел № 5						
Под. сек. № 1	50	24	26	8 302	319,3	6 587
» » № 2	30	12	18	5 428	301,6	4 480
Контр. № 1	40	21	19	5 871	306,0	4 508
» № 2						
	120	57	63	19 261	310,7	15 155

Несмотря на все перечисленные выше отрицательные моменты в результате двухмесячного опыта, киломасса подопытного отделения превышает киломассу контрольного отделения на 49,7%. При делении киломассы подопытного и контрольного отделений, на первоначальное количество принятых цыплят, т. е. на 120, средний вес одного цыпленка подопытного отделения составляет 240,2 (28,822 : 120) и контрольного отделения 160,5 (19,261 : 120).

Таким образом превышение среднего веса подопытного цыпленка над контрольным составляет также 49,7%.

В ноябре 1931 г. в руководимой мною ионификационной лаборатории в Московском институте птицеводства и птицепромышленности (в г. Загорске) был осуществлен первый ориентировочный опыт с куриными яйцами, подвергнутыми влиянию ионизации во время периода инкубации. Опыт показал, что ионизация оказывает мощное воздействие на процесс развития эмбриона, и открыл пути к дальнейшим иследованиям, направленным в сторону промышленного использования данного метода. В частности произведенный опыт позволил определить, что энергия вылупляемости на 20—25% выше в подопытном инкубаторе, чем в контрольном. Кроме того вес и общая крепость выведенных цыплят оказались также выше в подопытном инкубаторе, чем в контрольном. Произведенное исследование позволило вывести еще ряд других заключений, открывающих новые горизонты для научных исследований.

В той же руководимой мной лаборатории в г. Загорске в конце ноября был осуществлен ориентировочный опыт с курами, искусственно доведенными до авитаминоза. Применение ионизации уже через несколько сеансов дало заметное улучшение в состоянии здоровья птиц и позволило заключить, что ионизация действует на тонус мышц и нервов и общий биотонус организма.

Осенью текущего года мною начаты согласно пожеланию НКЗема СССР исследования над действием ионизации на свиней и поросят в свиноводческом совхозе «Вешки» близ Москвы. Пока-что мы ведем исследования, ориентирующие нас в назначении дозировок ионизации и позволяющие делать те или иные заключения о применении и рационализации ионификационной аппаратуры. Для начала опытов были назначены слабые дозы ионизации и изучалась реакция

взрослых свиней и поросят на действие слабых степеней ионизации.

Несмотря на эти обстоятельства и целый ряд других, мешавших интенсивному ходу опытов причин, за истекшие два месяца были получены предварительные материалы, достаточно отчетливо говорящие за положительное действие ионизации на свиней, а именно:

1) цифровые данные систематических взвешиваний отстающих в развитии маток, подсосных и от'емных поросят, говорят за определенную тенденцию прироста в весе всего подопытного стада сравнительно с контрольным;

2) отмечена усиленная сравнительно с контролем половая возбудимость хрячков и пребывание недоразвитых маток в охоте;

3) случаи быстрого излечения бронхопневмонии у подопытных экземпляров;

4) несравненно более легкое течение и быстрое прекращение эпидемической оспы у подопытного стада, чем у контрольного;

5) начавшаяся недавно в совхозе «Вешки» эпидемия септицемии унесла в течение нескольких дней из контрольного стада 19 голов, из опытного заболело 3 поросенка;

6) результаты многочисленных анализов крови, произведенных за указанный период, с несомненностью показали, что количество эритроцитов (красных кровяных шариков) у подопытных с возрастом все время систематически увеличивается, а у контроля либо стабилизируется, либо уменьшается.

Этой же осенью начаты опыты над кроликами в кролиководческом совхозе Ильинское близ Москвы. За один месяц опытов (с 16/IX по 15/X) мы уже могли отметить следующие явления:

1) средний прирост подопытного поголовья имеет тенденцию возрастать сравнительно со средним приростом контроля;

2) отходы подопытного стада ниже отхода контрольного;

3) моторика подопытных несравненно выше моторики контрольных. В этом отношении имеется ряд весьма ценных биологических наблюдений;

4) имеются наблюдения об улучшении шерсти у подопытных экземпляров.

Впрочем, опыты над кроликами, производимые в Ильинском, следует считать также только ориентировочными, так как благодаря целому ряду обстоятельств еще не удалось наладить соответствующей научной обстановки.

В текущее время открываются две новых станции по ионификации в совхозе Молочное близ Вологды, где будет изучаться действие ионизации на молочный скот и телят, и в совхозе «Большевик» на Северном Кавказе, где будем экспериментировать с овцами на предмет выяснения влияния ионизации на акклиматизацию ввозимых пород, на отложение курдючного жира, на шерсть и т. д.

Все вышеприведенные опыты, рассматриваемые как опыты ориентировочные, имеют целью установить основные вехи по пути выработки методики дальнейших исследований как в промышленной, так и в лабораторной обстановке. В этих опытах были допущены невольные погрешности и ошибки, которые однако не могли сколько-нибудь значительно исказить полученные результаты. Но эти ошибки многому научили нас, и теперь мы уже стоим на твердой почве, на которой будем строить здание наших дальнейших изысканий.

Но уж и теперь для нас несомненно что ионизированный воздух, получаемый в результате истечения тока высокого напряжения с острий, является мощным биологическим фактором и может быть в недалеком будущем применен в животноводческой промышленности как стимулирующий, профилактический и терапевтический.

Еще многие вопросы в деле рационального использования данного фактора представляются темными и не решены на наших опытных станциях. Однако совершенно ясно, что решение их лежит в самом ближайшем будущем и что в некоторых разделах животноводства широкое применение ионизации повидимому должно будет воплотиться в реальный факт.

Промышленная рентабельность ионификации стоит уже и теперь вне сомне-

ния, несмотря на то, что сами наши исследования находятся в первоначальном опытном периоде.

Так на голову птицы за 3 месяца ежедневного действия ионизатора (от инкубаторов до «порции») ложится десятая доля копейки, принимая в расчет не только затраченную электроэнергию, но и амортизацию аппаратуры.

Простота метода ионификации животноводческих помещений по способу стекания электричества высокого напряжения с острий может считаться максимальной.

Аппаратура, которой пользуемся мы в наших опытах, прежде всего чрезвычайно проста, удобна, не требует какого-либо особенного ухода, с централизованным управлением, а те части аппаратуры, которые находятся в помещениях для животных, отличаются максимальной простотой, максимальной выносливостью и максимальной дешевизной. Наша аппаратура может работать бесперебойно года и десятилетия при ничтожных затратах на амортизацию и обслуживание ее.

Уже сейчас только на десятом месяце опытов с промышленными животными мы можем дать приблизительные ориентировочные цифры расходов на ионифицирование крупного совхоза с сотнями тысяч голов птицы и десятками тысяч голов крупного скота. Эти цифры лежат в пределах от 20 до 40 тыс. рублей. Это цена аппаратуры и проводки, могущей проработать десятки лет. Обслуживание аппаратуры по всем совхозам производится одним-двумя людьми, следовательно затраты на рабочую силу очень невелики. Возможный народнохозяйственный эффект, как мы видели выше, при условии дальнейшей разработки и углубления вопроса может выразиться по одному совхозу в сотнях тысяч рублей прибыли ежегодно.

Кроме того ионификацию следует рассматривать как фактор поднятия трудовой дисциплины в тех совхозах, которые будут ионифицированы. Электрический ток высокого напряжения, подаваемый в помещения для животных в строго определенные часы дня, и известная опасность, грозящая обслуживающему персоналу при условии расхлябанности или небрежного отношения к выполнению своих обязанностей, влекут за собою ту четкость и точность производственного обслуживания, отсутствие которой подчас губительно отзывается на целых стадах животных в наших совхозах.

Поэтому теперь же, не откладывая дела, необходимо организовать самые тщательные и углубленные исследования по применению в социалистическом животноводстве метода ионификации, дабы к началу новой пятилетки осветить в лабораторном исследовании наиболее темные или неясные стороны наших исследований как по вопросу о механизме действия комплекса физико-химических факторов метода ионификации, так и о дозировке и связи дозировок с колебаниями внешней среды и некоторые другие.

Несомненно партия и советская общественность помогут нам в этом важном деле.

И. КРАМАЛЕЙ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ ИНСТИТУТА ИСКУССТВЕННОГО ДОЖДЯ

Всесоюзная конференция по борьбе с засухой (октябрь 1931 года) признала, что проблема искусственного вызывания и прекращения дождей имеет большое значение в деле преодоления засухи и повышения урожайности, что эта проблема в условиях социалистического строительства может и должна быть разрешена в кратчайший срок и что поэтому необходимо развернуть в специальном институте, организовываемом по решению НКЗема Союза ССР, научно-исследовательскую работу в широком масштабе по искусственному образованию и рассеиванию облаков, туманов и по осаждению из них влаги.

Этим конференция подытожила подготовительную организационно-плановую работу, проведенную общественностью и Гидрометеорологическим комитетом СССР как в деле оформления проблемы, так и выявления ближайших задач, стоящих на пути к ее разрешению. Так как институт, находящийся в ведении ГМК СССР, в настоящее время развертывает свою работу, то целью настоящей статьи является показать, какие научно-исследовательские задачи поставлены в его плане и что делается по их разрешению. При этом следует иметь в виду, что конференция предложила форсировать экспериментальные и теоретические работы по разделам: а) подытоживания и проверки всех научных работ и опытов прошлого и изыскания новых методов воздействия на облака, туман и на атмосферную влагу, особенно с точки зрения коллоидной химии; б) проверки в лабораторной и полевой обстановке заслуживающих внимания новых предложений, проектов и опытов как советских ученых, так и иностранных, и в) проведения с целью вызывания и прекращения дождя лабораторных и полевых опытов по применению воздействия на облака, туман и атмосферную влагу всех химических, физических и особенно электрических средств, используя электротехнику и авиацию как техническую базу и организуя применение результатов этих опытов в первую очередь в засушливых районах.

В соответствии с тем, что наблюдение и изучение явлений, связанных с проблемой искусственного дождя и рассеивания туманов, должно охватить разнообразные природные условия, в первую очередь обширную засушливую зону, институт организуется как самостоятельное учреждение с рядом отделений и станций на местах. В настоящее время уже ведет работу Ленинградское отделение, Московское, в Ташкенте и в Ашхабате и высокогорные станции Ай-Петри и Тянь-Шань, подготовляется к развертыванию отделение в Одессе и станции в Саратове, Оренбурге и Владивостоке; кроме того к проработке ряда тем и задач, необходимых для института, но требующих либо специального оборудования, либо особой организации, вовлечены другие научно-исследовательские институты (институты Главной геофизической обсерватории, лаборатория искусственного климата при ГМК СССР, Государственный геофизический институт в Москве, институт сельскохозяйственной авиации).

При учете, что проблема искусственного дождя охватывает и задачу борьбы с туманами и что однако задачи борьбы с туманами имеют особое значение для авиации, пред'являющей к ней специфические требования, в Институте вопросы борьбы с туманами и задачи, преимущественно связанные с ней, выделяются по возможности в плане в особую часть, что отражается и на территориальном распределении учреждений института (работы в Ленинграде, частью

Москве, Владивостоке, Ай-Петри име-от специальную тематику по туману).

Обратимся к основным научно-исследовательским задачам и состоянию их выполнения по институту по вышеприведенным группам (а, б, в). В группе «а», включающей и изыскания новых методов воздействия, поставлена первая задача: точное определение процессов образования облака, тумана и дождя и соответственное их рассеивание и прекращение, так как основным затруднением при нахождении определенного способа вызова и прекращения дождя или тумана является недостаточная изученность условий устойчивости облаков и туманов и условий получений из них осадков. Однако задача точного определения процессов образования облака, тумана, дождя и их соответствующего прекращения и рассеивания должна быть разрешаема не только с точки зрения на эти процессы как на происходящие вследствие движения и смешивания масс воздуха различных происхождений (с точки зрения теории воздушных масс и фронтов), но и вследствие электрических и химических свойств атмосферы по отношению к свойствам находящихся в ней облаков, ядер конденсации, капель дождя (с точки зрения на атмосферу как на коллоид см. например книгу Шмаус и Виганд «Атмосфера как коллоид» на немецком языке, перевод институтом сделан и в ближайшее время будет опубликован). Еще в начале 1931 г. профессор Оболенский (Метеорологический вестник 1931 г., № 2—4) излагает первые попытки распространить законы коллоидной химии для об'яснений условий коагуляции и устойчивости тумана и облаков; причем высказывает предложения, что дальнейшая работа в этом же направлении может оказать значительную помощь метеорологу в деле изучения этого сложного и чрезвычайно важного вопроса в геофизике.

В развитие этой работы теоретический сектор Геофизического института в Москве по соглашению с Институтом дождя берет на себя разрешение следующих задач, выполнение которых должно укрепить знание процессов образования дождя и туманов: 1) экспериментальные исследования по вопросу о максимальном градиенте турбулентного движения в атмосфере (предложение работ Молчанова в условиях состояния атмосферы, в близком к образованию дождя), 2) теоретические исследования воздушного потока, образованного полетом нескольких капель различного диаметра и скоростей, в связи с взаимным притяжением и отталкиванием (подбор существующего материала и усовершенствование его применительно к данной проблеме), 3) применение теории Смолуховского — Эпштейна к вопросам коагуляции дождевых капель (дальнейшее развитие идей Оболенского), 4) теория взаимного электрического воздействия двух одноименных заряженных сфер (развитие и уточнение работ Виганда и Френкельберга).

Так как изучению электрических и коллоидных свойств атмосферы уделяется особое внимание, то в Слуцкой магнитно-метеорологической обсерватории производятся в большом размере специальные наблюдения над атмосферным электричеством и зарядом облака и тумана в естественных условиях. Равным образом по соглашению с ГГФИ, на Кучинской геофизической обсерватории ставится: 1) изучение об'емного заряда в тумане (естественном), 2) изучение заряда облаков по методу изменения градиента потенциала при прохождении облака, 3) измерение видимости в тумане в естественной обстановке с учетом синоптических условий образования тумана.

На высокогорной станции Ай-Петри по специальной программе, одобренной Ленинградским отделением, поставлены определения свободного заряда, ионного заряда, заряда облака, количества воды в облаке, размеров капелек и пр.

Подобные определения должны быть распространены и на специальную сеть засухо-суховейных станций, организуемых засухо-суховейным бюро Гидрометеорологического комитета Союза, что даст возможность в 1932 году охватить наблюдениями главные очаги засухи и суховеев.

Ставя подобные наблюдения в естественных условиях, институт одновременно организовал и постановку их в лабораторных условиях, так как учитыва-

ется необходимость переноса опытов по воздействию в полевую обстановку: так в лаборатории искусственного климата по специальному договору уже поставлены следующие работы: 1) изучение влияния температуры и влажности воздуха на подвижность ионов в воздухе, 2) измерение заряда и подвижности ядер различного происхождения (медленных ионов) при различной температуре и влажности.

К этой же серии работ примыкают и работы профессора Аганина в Одессе, который изучает в лаборатории процессы образования и слияния капель при различных условиях.

Второй задачей группы «а» является точное определение запасов влаги в атмосфере в засушливых районах при различных погодных условиях, в первую очередь для вегетационного периода, так как это определение является необходимой предпосылкой для правильного маневрирования опытами в дальнейшем. Предварительные подсчеты производятся Климатологическим институтом ГГО, но уже установлено, что точное определение содержания влаги, удовлетворяющее вышепоставленным условиям, может быть выполнено только на основе новых данных засухо-суховейных станций и станций института. Кроме того, так как институтом выяснено, что еще нет метода точного учета содержания влаги в облаке, в тумане, в воздухе, особенно при состоянии его пересыщенности влагой, то по специальному предложению института были форсированы соответствующие работы в Главной геофизической обсерватории и уже сконструирован в Институте метеорологии первый прибор по новому методу для этой цели, приспособленный и для походных наблюдений. Прибор уже находится в испытании. Третья задача группы «а» — подытоживание научных работ — находится в стадии библиографии, которую ведет библиотека в Главной геофизической обсерватории по поручению института. Библиографический список, еще далеко не полный, включает около 250 названий иностранных работ 1 840—1931 гг. и около 30 на русском языке.

Переходя к группе «б» задач института (проверки в лабораторной и полевой обстановке новых предложений следует указать, что в связи с организацией института к нему стали поступать различные предложения, но пока все (после соответствующего анализа) было либо явно непригодным, либо уже известным и включенным в круг задач института. Однако вместе с тем приток предложений дают возможность выявлять активность работников и привлекать некоторых из них к работе.

Привлечено к работе 3 человека.

Наиболее развитой является группа задач по проведению лабораторных и полевых опытов по воздействию на облака, туман и атмосферную влагу. План института требует, чтобы изучение образования облаков, тумана, дождя производилось при соответственном введении в наблюдение и опыт всех способов, имеющихся в распоряжении физики и химии, а именно: а) токи высокого напряжения, б) высокочастотные электрические колебания, в) ионизация рентгеновскими лучами, г) электризация, д) электрические разряды, е) электрическое поле, ж) радиоактивное излучение, з) радиоактивные электроды, излучение радиоактивных порошков, распыляемых в воздухе, также жидкостей, и) ультрафиолетовые лучи, к) химические вещества (конденсация влаги порошками, жидкостями и газообразными продуктами), л) высокочастотные звуковые волны, м) механические воздействия (перемешивание, вихри и пр.), н) тепловые воздействия — тепловые излучения.

По задачам «а — е» в Ленинградском отделении института под руководством проф. Оболенского (при содействии физико-технического института и Лесотехнической академии) заканчивается монтаж мощных установок с напряжением до миллиона вольт и серии до (20) трубок Кулиджа для полевых опытов по воздействию на атмосферную влагу облака и тумана. По задаче «к» химик Ленинградского отделения, получив устойчивый туман, производит лабораторные опыты по воздействию на него различными химическими веществами.

В Московском отделении под руководством профессора Виткевича и при содействии ВОГВФ подготавливается в лаборатории для переноса на аэроплан

ыт посыпания наэлектризованным пес-
ом тумана с целью борьбы с ним, а по
пециальному соглашению Научно-иссле-
овательским институтом сельскохозяй-
твенной авиации под планово-методиче-
ким руководством Института дождя ор-
анизуются лабораторные опыты по изу-
ению в специальной вертикальной тру-
е процессов конденсации при посыпа-
ии различными порошками с тем, что-
ы в ближайшее время опыт перенести
поле, пользуясь летными средствами
ельскохозяйственной авиации.

В Ташкентском отделении физик Чер-
явский приступил к подготовке полез-
ых опытов по задаче «ж» в части рас-
ыление радиоактивных порошков (полу-
аемых из местной среднеазиатской ра-
диоактивной руды) с аэроплана, предо-
ставленного по договору сельскохозяй-
ственной авиацией. В Ашхабатском отде-
лении физик Федосеев готовит по-
вторение своих прежних опытов по воз-
действию наэлектризированным дымом
на образование и рассеивание облаков и
дождя, а также разрабатывает установку
для полевых условий по им видоизме-
ненной так называемой схеме Хейта.

Таковые итоги первых трех месяцев
научно-исследовательской работы по
проблеме искусственного дождя, вперв-
ые в истории геофизики поставленной
на разрешение специального научно-ис-
следовательского института. Работы раз-
вернуты в основном по всем разделам
плана, но далеко еще конечно не с над-
лежащей степенью полноты и темпа. Но
задачей 1932 года являются не только
выполнение уже наметившихся частей
плана, но и дальнейшее его развитие
и уточнение, причем самым главным в
этой работе является выковывание со-
вершенно новой методики как научного
исследования процессов в атмосфере, так
и самой постановки опытов по воздей-
ствию на эти процессы. Методика работ
по разрешению проблем искусственного
дождя постановлена в программу бли-
жайших работ вновь организовываемой
секции геофизики Комакадемии. Если
принять во внимание, что уже с первых
шагов организации работ института ему
была оказана максимальная поддержка
и внимание со стороны общественности,
в первую очередь газеты «Экономическая
жизнь» и ряда учреждений и организа-
ций: Союзсельэлектро, С.-х. авиации,
ВОГВФ, Осоавиахима, что и в дальней-
шем в распоряжении института будут
предоставляемы наиболее мощные сред-
ства электротехники и химии, средст-
ва о которых ни один научно-исследо-
вательский институт за рубежом не мо-
жет и мечтать, и что при развертывании
работ института, в него вольются твор-
ческие предложения и силы масс рабо-
чего изобретательства, то нет сомнения
в том, что эта ответственнейшая пробле-
ма по овладению одним из главнейших
звеньев техники управления погодой в
условиях социалистического строитель-
ства будет разрешена в кратчайший
срок.

565 2

Проф. М. Г. ЕВРЕИНОВ

ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ СОВХОЗОВ НА ПРИМЕРЕ КЛЕМЕНТЬЕВСКОГО МОЛОЧНОГО СОВХОЗА СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО

(Первоначальный набросок проекта в порядке обсуждения)

Клементьевский совхоз сравнительно невелик по нашим советским масштабам, имея всего в составе 3 300 голов молочного скота и около 630 голов молодняка при наличии земель, годных под посев, около 8 тыс. га. С надбавкой еще 500 га путем раскорчевки указанное поголовье можно считать обеспеченным собственными кормами. Тем не менее совхоз является достаточно типовым об'ектом эфектрификации, на примере которого становятся ясными многие спорные вопросы. Электрификация, достаточно использованная в совхозах такого размера, не имеет еще примеров за границей, так как самые большие, наиболее электрифицированные американские фермы значительно уступают по величине Клементьевскому совхозу, охватывая электрической энергией только части основных процессов.

Заграничная практика, практика нашей промышленности и наконец достижения наших исследовательских институтов дают возможность решить ту или иную задачу, не одним, а несколькими путями. Поскольку практика в условиях нашего сельского хозяйства социалистического сектора отсутствует[1] и наиболее рациональное решение покажет себя на опыте, на отдельных фермах Клементьевского совхоза допускаются различные способы решения различных задач.

Остановимся в первую очередь на проблемах дойки, чистки коров и транспортировки молока, кормов, воды, навоза и навозной жижи. В области электромеханической дойки заграница уже перешла к третьему миллиону коров, дойка которых происходит с помощью свыше 70 различных систем, как электромеханических, так и электромагнитных.

Совершенно естественно, что электромеханическая дойка вводится во всех фермах совхоза, так как дойка 3 тыс. коров — по существу процесс массового характера и не может решиться с точки зрения экономики ручным путем. Если вернуться к промышленным аналогиям, то можно сказать, что и винт можно сделать вручную, но представить себе завод, где вместо автоматических машин винты будут делаться вручную, для техника совершенно невозможно. Введение электромеханической дойки уменьшит потребность в рабсиле — вместо сотен доярок до порядка десятков дояроk при правильной организации процесса дойки.

В одной из 4 основных ферм совхоза на 1 тыс. коров электромеханическая дойка заменяется электромагнитной, т. е. не только электромотор приводит в действие вакуумный насос, но и основная часть системы — пульсатор работает, как электромагнит, от небольшой динамомашины, соединенной с тем же электромотором, что и насос.

На ферме № 3 со стадом в 500 голов (из них около 100 сухостойных) предполагается создать центральный доильный зал. Это поведет к дальнейшему сокращению рабсилы. В этом случае при троекратной дойке одновременно будут доиться 16 коров 16-ю аппаратами, по 4 аппарата на доярку. Следовательно при двухсменной работе потребуется 4 доярки в одну смену и одна посменная к обеим сменам. Чистка коров пылесосом и подмывка вымени производится в особых отделениях центрального зала, так же как и сушка вымени, теплым

[1] Исключая частично электрифицированный совхоз им. Фрунзе

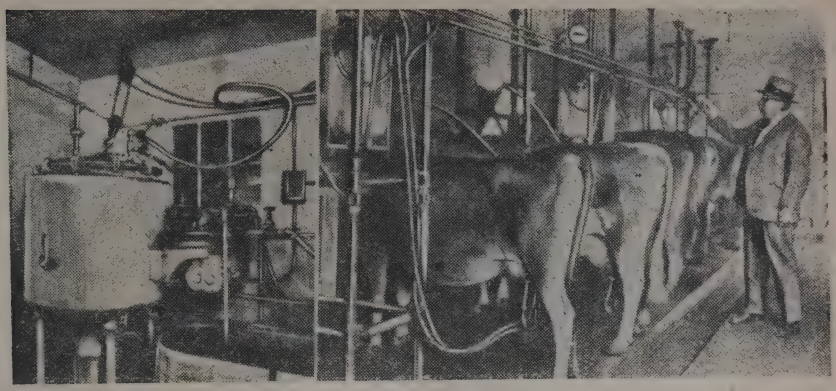


Рис. 1. Доильные станки центрального доильного зала.

воздухом, подогретым электрическими печами и подаваемым электровентилятором (рис. 1.).

Молоко из доильного наконечника попадает в стеклянный сосуд и по окончании дойки спускается дояркой по стеклянным трубам в центральный танк через весы (рис. 2). Поскольку полотенце, как показали тщательные исследования, является основным носителем заразы, на фермах вводятся так называемые электрические полотенца, с помощью которых производится высушивание рук у доярок струей горячего воздуха, подаваемой с помощью вентиляторов.

В летнее время дойка будет производится на пастбищах от подвижных доилочных установок, питаемых передвижными небольшими электрическими станциями, переделанными из старых фордзонов, потерявших знание тяговой единицы, но сохранивших свой двигатель.

Исключение представляет ферма № 1, где устанавливается стойловое содержание коров.

Следующий основной вопрос, который до сих пор вызывает наибольшие затруднения, это транспортировка внутри усадьбы таких грузов, как молоко в молочную, раздача кормов, начиная от силоса и кончая грубыми кормами, как например сено. Особенно вывоз на воза (около 28 тонн в сутки) и откачка навозной жижи (около 50 тонн в сутки на стадо в 1 000 гол.) за пределы совхоза до сих пор является наиболее трудным моментом не с точки зрения их технического разрешения, так как в промышленности мы находим целый ряд достаточно продуманных и достаточно конструктивно разрешенных способов для такого вида транспорта, но главным образом с точки зрения экономики ввиду дешевизны самих продуктов, подлежащих транспортированию.

Особенностью, на которую следует указать при разрешении транспортной проблемы, является недостаточная, как правило, увязка системы, предлагаемой электромеханизаторами, с агрономами, в

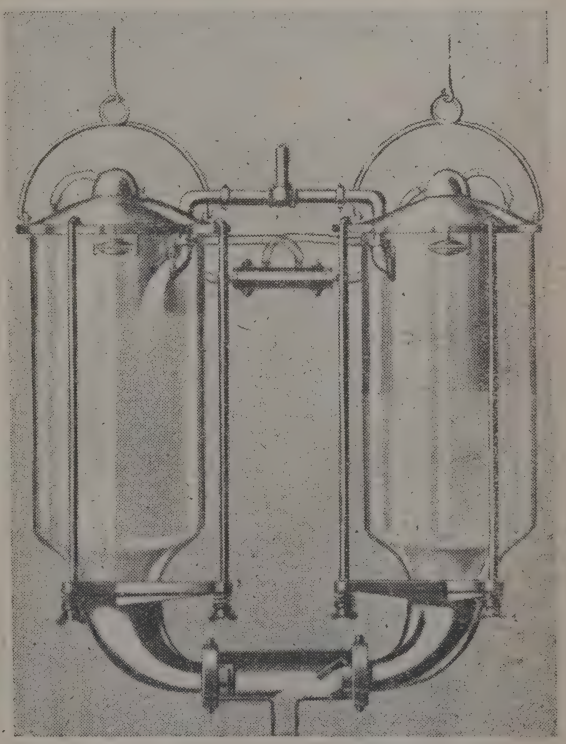


Рис. 2. Стеклянный сосуд для молока.

ПЛАН УЧАСТКА ЗЕМЛИ СОВХОЗА ГСЭ

МОСКОВСКОГО ОКР.

МОЖАЙСКОГО РАЙОНА

ОПИСАНИЕ СМЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ.

от А	до Б	Землепользователь: Зем. об-ва сел.		НАСТАСЬИНО
от Б	до В	— " —		МАСЛАКОВО
от В	хо. Г	— " —		ВАСЮКОВО
от Г	до Д	Лес местного значения сель.	сел.	ЗАХАРОВО
от Д	до Е	— " —	— " —	МАКАРОВО
от Е	до Ж	Гослесфонд.		
от Ж	до З	Лес местного значения сель.	сел.	АЛЕШИНО.
от З	до И	Землепользование зем об-ва	сел.	АЛЕШИНО.
от И	до К	— " —	— " —	КОНСТАНТИНОВО
от К	до Л	Автор Томилина		
от Л	до М	Землепользование зем. об-ва	сел	НАНДОВО
от М	до Ю	— " —	— " —	НОВИНКИ
от Ю	до А	Земельное имущество МОЖАЙСКОГО РИК.		
от А	до І	Землепользование зем об-ва	сел.	КЛЕМЕНТЬЕВО
от І	до 2	— " —	— " —	МАКАРОВО
от 2	до 3	— " —	— " —	СЕЛЬЦЫ
от 3	до 4	— " —	Уолм. КОГО Г-ва	т. ГОЗ
от 4	до А	Землепользование зем об-ва	сел	ІОГМ
от Э	до Н	— " —	— " —	НОВИНКИ
от Н	до О	— " —	— " —	ПЕТРОВО
от О	до П	— " —	— " —	БУРЦЕВО
от П	до Р	Земле пользование зем об-ва	сел	РЕТЧИНО
от Р	до С	Землепользование зем об-ва	пос.	ПАЛЕЕВ
от С	до Т	Землепользование зем об-ва	сел.	ВЯЗЕМСКОЕ
от Т	до У	— " —	— " —	ПРУДНЯ
от У	до Ф	— " —	— " —	ТОПОРОВО
от Ф	до Х	— " —	— " —	НОВОСЕЛКИ
от Х	до Ц	— " —	— " —	ЗАНЕВО.
от Ц	до Ш	— " —	— " —	ШИХАРШИНО
от Ч	до Ш	— " —	— " —	КЛИМЕНТЬЕВО
от Ш	до Щ	— " —	— " —	
от Щ	до Э	Землепользование Тов-ва по Г.О.З. „Красная звезда"		

Проф. М. Евреинов

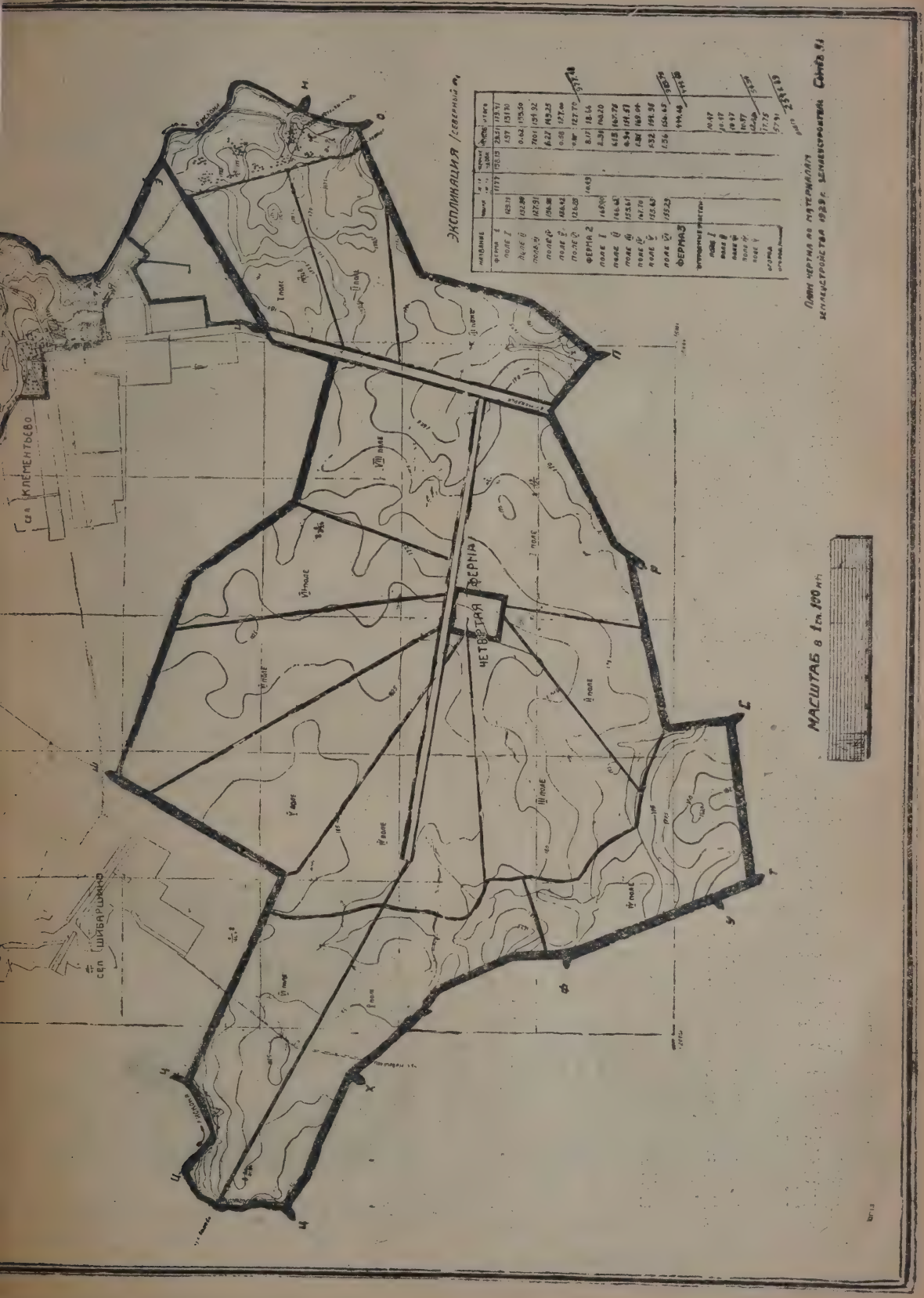

ЭКСПЛИКАЦИЯ
МАСШТАБ в 1см 100 м
с. КЛЕМЕНТЬЕВО
с. ШИВАРШИНО
ЧЕТВЕРТАЯ ФЕРМА

Рис. 3. Пневматическая подача сена

ведении которых находится руководство всеми процессами, как усадебными, так и полевыми, в результате чего обычно мы не имеем единой стройной системы, которая бы не только удовлетворяла требованиям совхоза-потребителя, но и удешевляла бы транспортировку по сравнению с обычным способом, вроде гужевого транспорта.

В совхозах Клементьево в связи с индивидуальными особенностями каждой фермы, с одной стороны, а также с необходимостью проверить ряд систем с точки зрения их технической и экономической рационализации вопросы транспорта решаются различно на различных фермах. На ферме № 1 проектируется подвесная рельсовая дорога как внутри коровников, так и вне их, по которой с помощью тележек, снабженных индивидуальным мотором, предполагается транспортировка всех грузов, перечисленных выше, включая и навоз до навозохранилищ.

Кроме этого вида транспорта намечается пневматический транспорт (рис. 3) специально для транспортировки грубых, об'емистых кормов из сенохранилищ по трубам непосредственно на кормозаготовительный завод особого типа, который по существу является кухней, приготовляющей различные рационы из концентрированных кормов и об'емистых кормов. Кушанья из «кухни» подаются с помощью той же подвесной дороги в тележках с особым приспособлением для распределения кормов в заранее установленных количествах для серии коров с определенным удоем (рис. 4).

Навозная жижа из отстойных колодцев специальным электронасосом подается по трубопроводу к навозохранилищам для поливки навоза и получения сбалгороженного навоза (эдельмист) и по второму трубопроводу — на огородные поля для поливки и разбрызгивания помощью специальных вращающихся насадок.

На ферме № 2 отвоз молока, раздача кормов, подача навоза до специальной подвесной канатной дороги (рис. 5) производится с помощью электрокара (рис. 6) и только вывозка навоза в поле на расстоянии полутора-двух километров осуществляется с помощью упомянутой канатной дороги, приводимой в движение электрическим мотором мощностью в 12—15 HP.

Вывоз навозной жижи на ферме № 2 возможно произвести двояким способом или путем специального трубопровода как на ферме № 1, до наиболее высокой точки, расположенной в конце подвесной дороги, откуда путем мелиорационной системы навозная жижа развозится по полям, или же помощью подвесных цистерн, куда жижа накачивается с помощью специального электронасоса из колонок, расположенных в начале подвесной канатной дороги, и выливается частью на бунты навоза, расположенные вдоль подвесной дороги, частью в особое вместилище, устроенное на упомянутой выше точке, с распределением жижи по той же мелиорационной системе.

Ферма № 4 имеет то же транспортное

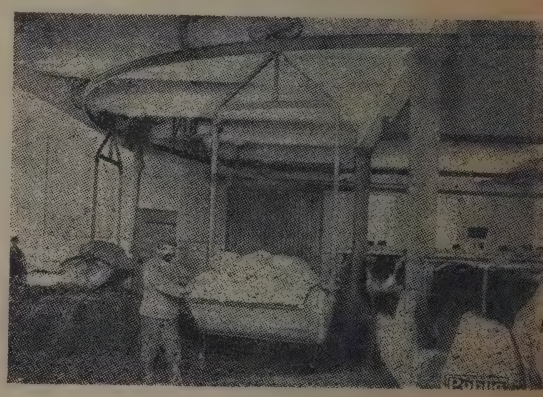


Рис. 4. Подвесная тележка для транспортировки кормов

Рис. 5. Подвесная конатная дорога

устройство, как и ферма № 2. Ферма № 3, обладающая стадом всего лишь в 300 с небольшим коров, получает подвесную однорельсовую дорогу, устроенную внутри коровников, причем все процессы, как раздача кормов, отвоз молока, вывоз навоза и т. д., совершаются вручную, равно как и транспортировка навоза до навозохранилищ, находящихся на расстоянии 200—300 м от фермы. Специальный электронасос по трубопроводам откачивает навозную жижу до указанного навозохранилища с целью получения того же облагороженного навоза.

Одна из важнейших проблем — водоснабжение — уже решена на всех фермах совхоза в форме водопровода с водонапорными башнями, куда вода подается посредством электронасосов. В дальнейшем предполагается процесс накачки воды автоматизировать полностью, так чтобы включение и выключение моторов, а следовательно и работа насосов определялась расходом воды, причем в моменты перерыва или уменьшения потребления до определенного минимума моторы автоматически выключаются. Этот же вопрос, уже решенный за границей, был решен самостоятельным путем усилиями наших исследовательских институтов для насосных станций малых мощностей и в настоящий момент не представит особых затруднений технического характера для осуществления таких станций на значительную мощность.

Электрокипятильники и вообще всякого рода нагревательные электрические приборы для подогрева воды, необходимой в значительном количестве на скотном дворе и в молочной, имеют огромное преимущество против баков с дровяным отоплением и в отношении пожарной безопасности и в отношении необычайной простоты обращения с ними. Однако экономически они оправдывают себя при тарифе от 3 до 5 коп. и в настоящее время вряд ли смогут быть применены рентабельно в Клементьевском совхозе, пока стоимость энергии не понизится до указанных пределов, так как собственная дизельная станция мощностью около 650

Рис. 6. Электрокара

квт фактически не может дать киловатт час дешевле 11—12 коп.

Из более мелких процессов, которые намечены для применения в коровниках, следует отметить стрижку коров специальными электрическими машинками, которая производится два раза в год (март и сентябрь) и стрижку только вымени периодически через 10—12 дней. Мощность машины составляет всего 150 ватт, а на стрижку всей коровы расходуется времени не свыше 20 мин.

Одной из мелких деталей, имеющей однако большое значение с точки зрения покоя коровы и бактериальной чистоты молока, являются электрические мухоловки, имеющие различные конструкции. Для борьбы с мухами возможно применение не только специальных мухоловок, но также и пылесосов для чистки коров с особыми насадками. В этом случае очистка стен от мух в коровниках производится в ночное время путем включения на короткие промежутки времени электрического света, во время которых и производится работа с пылесосом, так как при переходе из тьмы к свету мухи некоторое время находятся в состоянии оцепенения.

Чтобы не возвращаться больше к коровникам, отметим еще намечаемое применение озонаторов, которые по сути дают не только озонируемый воздух, но и большое количество ионов, что оздоровляюще действует на кровь, особенно больных туберкулезом, с одной стороны, и с другой — уничтожает запах в коровниках.

Вопрос вентиляции помещения, главным образом коровников и телятников, представляет большую важность, но обычно разрешается недостаточно удовлетворительно с помощью естественной вентиляции. Совхоз Клементьево не избежал общей участи, и хотя высота и обширность помещения в значительной степени компенсируют недостаточную вентиляцию, тем не менее намечается постройка приточной вентиляции с помощью электровентиляторов, подающих подогретый воздух в коровники и телятники.

Переходя к полевым процессам, следует отметить, что вопросы обработки почвы пока всецело разрешаются с помощью тракторов, равно как и другие полевые процессы, и только сушку сена на одной из ферм предполагается производить с помощью специальных печей, снабженных мощным вентилятором для сушки сена с помощью подогретого воздуха в стогах (рис. 7), или с помощью ряда конвейеров, устанавливающих непрерывный процесс сушки. В области кормозаготовок намечается также применение электросилоса частью в траншеях, частью в специальных башнях в количестве около 800 т. Главную массу силоса в 2400 т предполагается силосовать по способу холодного силосования впредь до установления строго проверенных результатов с электросилосом, так как к сожалению наш опыт в этой области, проделанный частью лабораторным путем, частью на устачовках полупроизводственного типа, не дает еще достаточного основания для перехода к электросилосу в масштабе всего совхоза. Однако резка силоса и подача его в машины для холодного силосования производится с помощью силосорезок, приводимых в движение от электромотора.

Стада Клементьевского совхоза, как и многие стада других совхозов и колхозов, страдают от ряда эпизоотических болезней, вроде инфекционного аборта, чесотки, поносов и т. д. Поэтому вопрос лечения этого стада становится одним из основных вопросов. Первые, хотя и короткие опыты совхоза имени Фрунзе в Ив.-Вознесенске по лечению животных с помощью ультрафиолетовых лучей, диатермии, высокочастотных токов, комбинированных световых ванн, а также рентгеновских лучей дали прекрасные результаты в области залечивания пролежней, лишаев, язв, лечения всякого рода воспалений и маститов. Поэтому ветлечебница совхоза в первую очередь оборудуется рядом электрических аппаратов для оздоровления стада.

В дальнейшем следует отметить, что все машины, требующие применения силовой энергии для кормозаготовления, для обслуживания быта в виде бань, прачечных, столовых, кухни, предлагается приводить в движение с помощью электромоторов, включение которых

происходит простым поворотом ручки рубильника рукой того же работника, который обслуживает тот или другой технологический процесс, но совершенно неквалифицированного в области электротехники. Все наблюдения за мотором, главным образом в области перегрева этого мотора и предохранения мотора от перегорания обмоток, будут перенесены на специальные приборы, так называемые тепловые реле, к проектировке которых приступили в настоящее время в Исследовательском институте электрификации сельского хозяйства (ВИИЭСХ). Равным образом и корчевальные машины, обычно работающие от трактора, будут заменены электрокорчевками собственной конструкции ВИИЭСХа, давшими ряд положительных результатов в совхозе им. Фрунзе (рис. 8).

Вопросам электрического освещения, на которые до сих пор было обращено очень мало внимания, в результате чего освещение так называемых «рабочих мест», как правило, являлось совершенно недостаточным, в совхозе Клементьево посвящено особое внимание с точки зрения его рационализации и выработки специальных арматур, позволяющих наиболее просто и дешево достигнуть необходимой освещенности на рабочих местах.

Особо стоит вопрос выбора специальных типов провода и инсталляционного материала, как-то выключателей, штепсельных предохранителей, защищенных от действия влажного воздуха, насыщенных парами аммиака. К сожалению коренное решение этого вопроса в значительной степени зависит от электропромышленности, до сих пор еще не изготовляющей типов, специально приспо-

Рис 7. Стог сена (20 т), освещенный прожекторами. Облако пара, относимое ветром

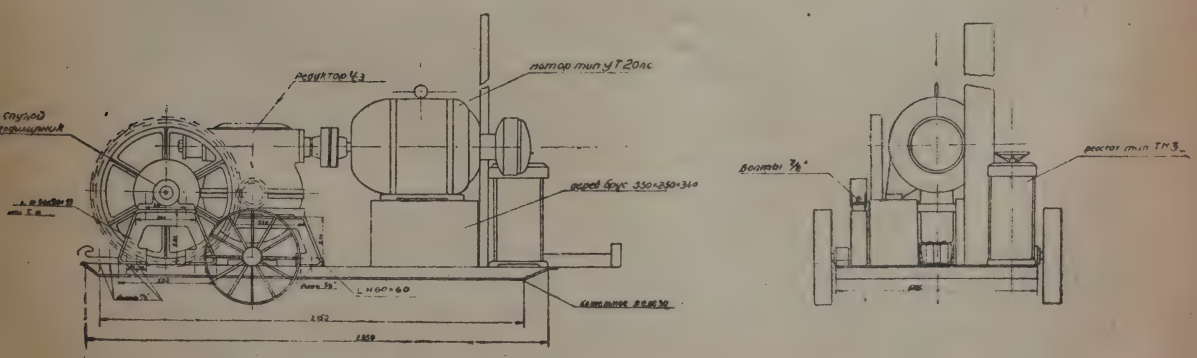


Рис. 8. Конструкция инж. Константинова

собленных помещений животноводческих хозяйств.

В качестве паллиатива аммиачная проблема может быть решена путем нахождения для окраски проводов и аппаратов специальных лаков, достаточно стойких против действия аммиака.

При центральной усадьбе имеется ремонтная мастерская с 4 токарными станками, одним строгальным станком, одним фрезерным станком, аппаратом для вулканизирования, компрессором, прессом и др. Все станки приводятся в движение от электрических моторов. При мастерской имеется электросварочный аппарат, позволяющий сокращать время ремонта и упрощать весь ремонт совершенно несоизмеримо по сравнению с другими способами.

Переходя к суммарным итогам, мы видим, что мощность электростанции определится в 625 квт при мощности установленных машин и аппаратов в совхозе в 1 040 лош. сил, а годовое потребление энергии, включая потери в 25%, в 1 600 тыс. квтч, откуда коэфициент использования станции определяется в 3 200 час., коэфициент использования установленной мощности в 1 250 час. и коэфициент одновременности станции —0,36. Общее число моторов, установленных в совхозе, колеблется в пределах от 30 до 70 на ферму и достигает по всему совхозу 253 шт., при средней мощности мотора в 2,28 квт и при годовом числе часов использования установленного киловатта мотора в размере 1 450 часов. Большое число моторов (около 250 шт.) является типовым для животноводческих хозяйств типа Клементьевского. Принимая во внимание среднюю мощность мотора в 2,28 квт, это количество моторов совершенно точно определяет возможность использования того или иного вида энергии. Является совершенно невозможным ни с точки зрения экономики, ни с точки зрения эксплоатации осуществление привода всех машин в совхозе с помощью каких-либо других двигателей (нефтяных, паровых или ветряных) в количестве в несколько сотен штук. С помощью электроэнергии решение этого вопроса является наиболее простым и наиболее дешевым. В самом деле, применение трактора или мелкого нефтяного, или керосинового, или бензинового двигателя в количестве 250 штук вызвало бы потребность в целой армии машинистов и трактористов, так как в некоторых случаях, как например для водоснабжения или для механической дойки, моторы работают в две, а иногда даже в три смены. С другой стороны выступают остро вопросы пожарной опасности, возникающей в результате наличия большого количества баков с горючим, необходимости их наполнения и пуска в ход двигателей, а также и опасности порчи молока от попадания капель нефти или масла от трансмиссий, неизбежно связанных с двигателями внутреннего сгорания.

Общий вывод, который можно сделать из примера электрификации данного совхоза,— что применение электроэнергии в этом совхозе по трем основным направлениям: 1) в качестве двигательной силы для целого ряда дифференцированных и специализованных процессов, 2) в качестве тепловой энергии для медицинских целей и для подогрева воды, силоса и других процессов и наконец 3) в качестве лучистой энергии и ионного потока, в целях санитарии, гигиены и лечения животных,— говорит совершенно определенно о невозможности решения всех задач с помощью какого-либо другого вида энергии кроме электрической.

Н. КРАСНОВ

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СОВХОЗА ИМ. ФРУНЗЕ[1]

Летом 1931 г. Бюро опытных районов НТУ Союзсельэлектро под руководством тов. Фишбейна провело работы по электрификации молочного совхоза им. Фрунзе, расположенного в 6 километрах от Иваново-Вознесенска. Мы до сих пор не имеем ни одного хозяйства, в достаточной степени механизированного и электрифицированного, в котором практически можно было бы проверить многочисленные теоретические подсчеты эффективности механизации и электрификации животноводческих хозяйств, испробовать различные конструкции и внести коррективы в теоретически вычисленные нормы потребной мощности и расходов на энергии. Поэтому изучить опыт совхоза им. Фрунзе, где был электрифицирован и опробован в хозяйственной эксплоатации ряд производственных процессов, нужно как можно полнее и в возможно короткий срок. Некоторые научные институты уже занялись этим, но для координирования их работы, обобщения и ускорения ВИЭСХ должен поторопиться с налаживанием работы своего опорного пункта, при совхозе им. Фрунзе. Настоящая же статья только кратко подытоживает работу Бюро опытных районов.

Иваново-Вознесенский совхоз им. Фрунзе развертывается во второй пятилетке на 5 тыс. коров. Совхоз будет давать в Иваново 15 млн. л молока в год, потреблять около 75 тыс. т кормов, которые нужно развезти и раздать по 5 тыс. кормушкам два раза в день; нужно подать на скотные дворы 145 млн. л воды в год, убрать 50 тыс. т навоза, выкачать 100 млн л навозной жижи и воды. Ручным трудом такое хозяйство не обслужить, и опыт 1930/31 г., когда совхоз имел 1 700 коров, показал, что без механизации совхоз затапливается навозной жижей, заваливается навозом, коровы не поены, молоко скисается в пути.

Летом же 1930 года, были проделаны первые шаги по механизации — был оборудован водопровод с установкой в некоторых коровниках автоматических пойлушек, насосные станции обслуживались тракторами. Это уже дало значительный эффект по линии сокращения рабсилы, но тракторы при водокачках были очень неудобны: силочас их работы стоил 20 коп. (силочас электроэнергии сейчас стоит 4 коп.), требовалось постоянное дежурство трактористов, тракторы часто ломались, и коровы оставались не поены. Обслужить же многочисленные производственные процессы, совершаемые непосредственно на скотном дворе, трактор просто не мог вследствие своей громоздкости, большой мощности (невозможность дробления) и сложности обслуживания. Механизаторам хозяйства было ясно, что энергетическим фактором на центральной усадьбе хозяйства должен быть электромотор. Оргплан хозяйства так и подчеркнул распределение работ между трактором и электромотором для современного развития техники: в поле — трактор, на центральной усадьбе — электромотор.

Совхоз им. Фрунзе получает электроэнергию от государственной районной электростанции — ИВГРЭС по цене 5,5 коп. квтч.

В совхозе им. Фрунзе применение электроэнергии начато с двух главнейших для периода организации хозяйства, моментов: освоение новых земель (раскорчевка) и кормодобывание в момент освоения земель (использование суррогатов, древесных веток и т. п.). Оба момента были поставлены впервые в СССР в хозяйственных условиях и получили вполне благоприятное разрешение.

[1] В статье использованы материалы доклада т. Фишбейна

ССЭ из частей американской лебедки «Хюстон» и старых частей трактора «Фордзон» была собрана электрокорчевальная лебедка с мотором 20 л. с. Эта лебедка при обслуживании ее 3-мя неквалифицированными рабочими (один должен уметь включить рубильник и реостат) давала производительность от 0,5 га (вытаскивали 260 пней диаметром 25—50 см) до 1,5 га (150—250 пней диаметром 20—50 см) за 10-часовую смену; причем пень вытаскивался в течение 0,5—3 мин. На вытаскивание одного пня расходовалось в среднем 0,15 квтч электроэнергии. Стоимость вытаскивания пня обходилась в 20 коп. (пень диаметром 40 см), причем на рабсилу приходится 15 коп., на электроэнергию—1 коп. и 5 коп.— на амортизацию лебедки, электросети, ремонт и смазку. Соответственно стоимость раскорчевки (вытаскивания пней) 1 га обходилась от 20 до 100 руб. Ручной корчевщи (специалист из Меленковского района тратит на вытаскивание одного пня (диаметром 30—50 см) от 1 до 4 часов Недостатком работ на совхозе им. Фрун зе было то, что механизировано было только вытаскивание пня, а разделка пня и очистка его от земли производились вручную и требовали много рабсилы (Фото. рис. 1—пень, вытащенный из земли электролебедкой НТУ). Стоимость электролебедки, собранной в кустарных условиях, составила 3 000 руб. Сейчас в совхозе им. Фрунзе имеется 4 электрокорчевальных лебедки. К весне 1932 г намечено организовать специальную электрокорчевальную станцию в составе нескольких лебедок и других машин (пневматических) для полной разделки пня.

Амортизация электросетей, а следовательно и стоимость раскорчевки значи

Рис. 1. Пень, вытащенный из земли

тельно снизится, если эти сети использовать для механизации сводки леса, а после для электропахоты; последняя от такого комплексного применения сетей значительно удешевится.

При электрораскорчевке пень выталкивается из земли со всеми корнями, и пахать после такой раскорчевки так же легко, как и по старопахотным землям. При ручной же корчевке вырубается только самый пень, а все корни, часто толщиной до 10—12 см, остаются в земле; во время весенней пахоты 1931 г. в совхозе им. Фрунзе по таким площадям тракторы и лемехи плугов ломались каждый день, а производительность 50-сильных «коммунаров» снижалась до 0,2 га за смену.

Вторым важным моментом, получившим вполне благоприятное разрешение в хозяйственных условиях, является опыт электросилосования древесных веток и систематического кормления ими коров. Несколько групп ,коров по 10 голов, взятых с летнего зеленого пастбища и поставленных в стойла на кормление электросилосом из веток, веток с осокой и веток с соломой, не только стали есть этот корм, но даже прибавили молока, процент жира в молоке повысился, и коровы никаких желудочных заболеваний не испытывали. Подробное описание этого опыта было помещено инженером Фишбейном Д. Я. в № 11 «Электрификации сельского хозяйства» за 1931 год и поэтому здесь не приводится. Хозяйственное значение этого опыта для животноводческих совхозов Севера, получающих кормовую базу из-под леса, огромно. Во время организации кормовой базы совхозы испытывают колоссальный недостаток грубых и сочных кормов, коровы голодают, в то же время рядом сводится лес и на земле остается громадное количество веток, и оказывается, что из этих веток при помощи электросилосования в 3 дня в небольших башенках можно получить хороший сочный корм, превосходящий по питательности даже корнеплоды. В совхозе им. Фрунзе резка веток происходила на обычных силосорезках «Папек»; в 1932 году Союзсельмаш выпускает особые приспособления к силосорезкам для резки веток, которые дадут возможность еще больше улучшить качество электросилоса.

Опыты хозяйственного электросилосования в совхозе им. Фрунзе лишний раз показали преимущества электросилосования над естественным в смысле качества, быстроты и следовательно более дешевой амортизации всех сооружений. Ниже дается анализ на кислотность электросилоса из осоки.

% молочн. кисл.	% уксусн. свободн.	% уксусн. связан.	% маслян. свободн.	% маслян. связан.	Общая кислотн.
0,29	0,11	0,08	—	—	0,51

Небольшой процент уксусной и полное отсутствие масляной кислоты показывают преимущество электросилосования. Осока, которая прежде хозяйством почти не использовалась, дает хороший корм; это очень важно в условиях Ивановской области, в которой, по сообщению проф. Шуйского, имеются сорта, осоки с большим содержанием белка, почти равным бобовым.

Все работы с урожаем совхозных полей, поступившим на центральную усадьбу, должны производиться электромоторами (молотьба, сортировка, силосорезка, погрузка, разгрузка и проч.); осенью 1931 г. уже все силосорезки обслуживались электромоторами и развивали производительность, при моторах в 15 л. с., до 6 т в час (силосорезки типа «Папек»), а в среднем 4 т в час.

Этой же осенью, немного переделав обыкновенную соломорезку, использовали ее, с мотором в 0,52 квт, для резки капусты, значительно снизив при этом потребное количество рабсилы: двое рабочих очищали капусту и один (одорукий при этом) подавал к ножам соломорезки. Производительность составляла 0,5—1 т в час, расход электроэнергии — 0,5 квтч на тонну.

По плану в 1931 году должно быть электрифицировано кормоприготовительное отделение с переработкой сильных кормов и корнеплодов, но вследствие неготовности самого строительства это не было выполнено и были электрифицированы только отдельные машины (жмыходробилки, соломорезки) и орга-

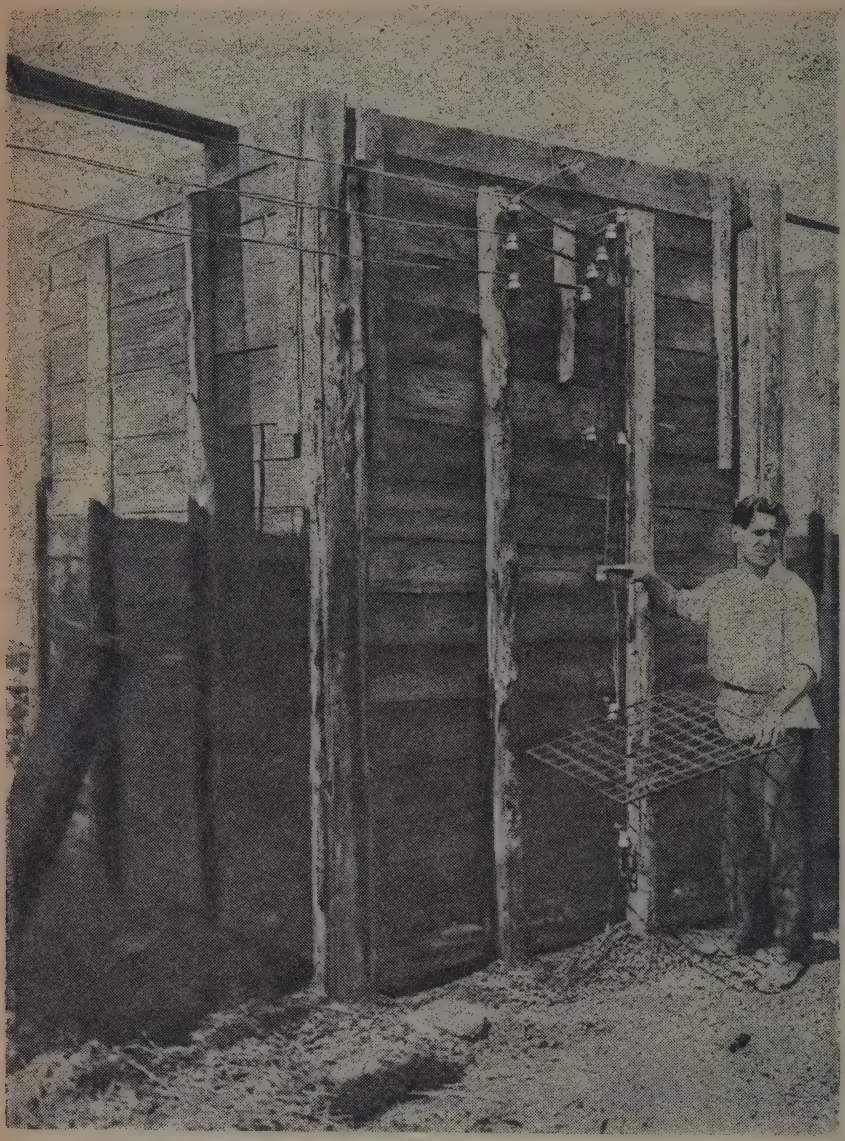


Рис. 2. Электросилосные башенки на 3 т с решетчатыми электродами

низована электрозапарка соломы в малых электросилосных башнях (рис. 2).

Одним из важнейших факторов, реконструирующих совхоз, является механизация внутриусадебного транспорта. В этом отношении в совхозе им. Фрунзе центральное место занимают электрокары и подвесная дорога. По проекту электрокары намечались для вывоза молока из коровников, подвозки кормов со складов к кормоприготовительному корпусу и развозки кормов по скотным дворам; удаление же навоза со скотных дворов и транспортировку его до навозохранилища (400 м от среднего коровника) проектировалось производить по подвесной рельсовой дороге по проекту Гипросельхоза 1929 г.

Ввиду того, что коровники летом 1931 г. были буквально завалены навозом, раньше чем производить какие-либо работы, нужно было вывезти этот навоз до навозохранилища. Опыт вывоза навоза на лошадях на расстояние 400 м дал очень дорогую стоимость 1 тонно-километра—2 р. 68 к. Тракторы не удалось совсем применить, так как первый фордзон, подошедший к

навозу, застрял в луже навозной жижи. Единственно возможным оказалось проложить легкую деревянную дорогу в виде двух деревянных досчатых рельсов и пустить по ней электрокары. За 40 рабочих дней при работе в две смены (16 час.) двух, в среднем, электрокар было вывезено 5 300 т. на среднее расстояние 400 м (рис. 3).

Были применены электрокары завода «Динамо» типа АТ2, грузоподъемностью 1,5 т. Заряжались они через день при помощи передвижной зарядной станции, состоящей из мотора трехфазного тока 15 л. с. и динамомашины постоянного тока, мощностью 10 квт., время зарядки составляло 5—6 часов.

Суммарные эксплоатационные расходы составляли 1 449 руб.

Эта сумма слагается из:

1.	Электроэнергия 5,5 коп. × × 1 800 квтч	Руб.	99 —
2.	Амортизация 2 электрокар и зарядной станции, принимая повышенный процент амортизации (25%) и считая стимость их—13 000 р. $\frac{13\,000 \times 0{,}25 \times 40}{365}$	»	356 —
3.	Текущий ремонт и расходы на эксплоатационные материалы	»	94 —
4.	Амортизация деревянной дороги	»	200 —
5.	Зарплата зарядчику с начислениями	»	150 —
6.	Зарплата вожатым с начислениями	»	550 —
	Всего . . .	Руб.	1 449 —

Было вывезено 5 300 т на среднее расстояние 400 метров, т. е. сделано $5\,300 \times 0{,}400 = 2\,120$ ткм.

Стоимость одного тонно-километра составила $\frac{1\,449}{2\,120} = 0{,}68$ руб., т. е. в $\frac{2{,}68}{0{,}68} = 4$ раза дешевле

Но при этом выяснилось, что электрокары при их современной конструкции мало пригодны для работы с навозом и по навозным путям, вследствие трудности содержания их в порядке и чистоте. Немного худшие результаты по транспорту навоза дают подвесные дороги с ручной откаткой. В совхозе им. Фрунзе сооружена подвесная дорога для обслуживания 1 000 коров по 5 коровникам и до навозохранилища на расстояние в среднем 400 м. Дорога построена по проекту Гипросельхоза 1929/30 г. и по типу является дорогой, легшей в основу так называемой белорусской конструкции, принятой осенью 1931 г. ВИМЭ в качестве общесоюзного стандарта. От белорусского проекта дорога отличается совершенно необоснованным большим расходом железа на кронштейны и некоторыми дефектами тележек.

Дорога была заказана в 1931 году заводу «Стройдеталь», который не справился с заказом, и поэтому заканчивать ее пришлось хозяйственным способом; вследствие этого, помимо больших конструктивных дефектов, дорога имеет и дефекты изготовления и монтажа.

Ввод дороги в эксплоатацию снизил количество рабочих на скотных дворах на 25% и значительно разгрузил скотников, которые теперь загружены всего лишь на 50%. Навоз при этом вывозится в навозохранилище и дальше транспортируется на лошадях. Прежде навоз сваливался у самых дверей ко-

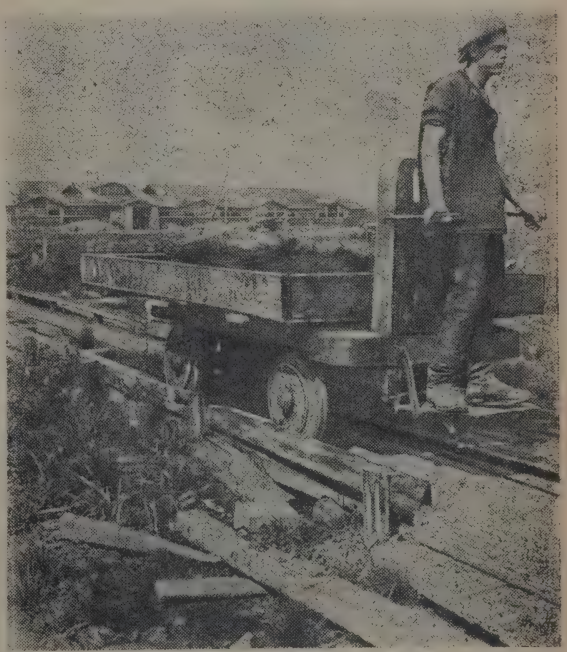


Рис. 3. Вывоз навоза на электрокаре

ровников. Каждый коровник на 200 голов обслуживается теперь 3 скотниками, работающими в три смены, с круглосуточной уборкой навоза.

Конструкция дороги представлена на двух фотографиях (рис. 4 — вагонетка подвесной дороги выкатывается из коровника — и 5 — подвесная дорога к навозохранилищу). Запроектирована и выполнена дорога с ручной откаткой, но в 1932 году будет переоборудована на канатную тягу (проект переоборудования уже готов). Общая стоимость дороги, включая подвижной состав, ориентировочно 23 000 руб. (сметы еще нет), протяжность — 1 200 м, т. е. стоимость на 1 м — 19 руб. (Стоимость эта высока, нормально д. б. 12 руб. 1 м, а при деревянных кронштейнах — 8—9 руб.).

Грузоподъемность вагонетки — 450 кг. За 8-часовой рабочий день один рабочий, при отвозке от коровников до навозохранилища, вывозит 21 тележку, т. е. для перевозки 5 300 т потребуется 560 человекодней. Принимая стоимость о ного человекодня в 2 р. 50 к. с н числениями и считая амортизацию 12% в год, или 2% за 2 месяца (пр 11 рабочих 5 300 т были бы вывезен за 2 месяца), получим следующую сто мость вывозки того же количества навоз по подвозке с ручной откаткой.

1. Зарплата — 2 р. 50 к. × 560 человекодней	Руб.	1 400
2. Амортизация 2% от 23 000 р.	»	460
3. Ремонт и эксплоатация материала 1/6 от амортизации	»	77
Итого	Руб.	1 937

Или 1 тоннокилометр обошелся бы

$$\frac{1\,937}{2\,120} = 0{,}91 \text{ ру}$$

Пересчет на электромеханическую тя гу снижает эту стоимость 1 т/км д 50 коп.

Рис. 4. Вагонетка подвесной дороги выкатывается из коровника

Рис. 5. Подвесная дорога к навозохранилищу

Таким образом первые выводы из опыта совхоза им. Фрунзе могут быть сделаны следующие:

1. Для транспортировки навоза (и обратно подстилки) следует применять подвесные дороги на первое время хотя бы с ручной откаткой, а затем с электромеханической тягой.

2. Для транспортировки молока и кормов по коровникам и по усадьбе вполне эффективно применять электрокары; подвесной транспорт здесь неприменим вследствие большого количества стрелок, необходимости гибкого маневрирования и частого пересечения проходов, общих путей и шоссе.

3. На II батарее совхоза им. Фрунзе (1 000 коров) был применен узколейный транспорт. Практика показала, что он во многом аналогичен подвесному транспорту, но менее удобен и дорог в эксплоатации.

4. Для загрузки складов и внутренней транспортировки однородных тел (солома, сено, силос) в совхозе им. Фрунзе решено применить пневматический транспорт.

5. Электрокары и аккумуляторы к ним нуждаются во многих конструктивных улучшениях: никуда не годятся шестерни передач (мягки, быстро сношиваются зубцы), ломаются тяги рулевого управления, ломаются тормозные пружины, очень сношиваются (обгорают) контакты у контролера, очень плохого качества банки аккумуляторов (разваливаются), примитивно и совершенно непрочно устройство ящика для банок аккумулятора, примитивно верхнее покрытие электрокары.

В настоящее время электрокары используются в совхозе для вывозки молока и развозки силоса и других кормов.

Транспорт навозной жижи в прошедшем году в совхозе им. Фрунзе не был окончательно разрешен. Сейчас навозная жижа стекает из коровников в специальные сборные бассейны и оттуда двумя передвижными электронасосами регулярно выкачивается в мелиоративные канавы, проходящие около скотных дворов. Осенью, отчасти и зимой, жижа стекает по канавам прямо в реку и бесполезно пропадает. Весной и летом жижа из мелиоративных канав передвижным дождевателем с электромоторным приводом будем использована для полива огородов и полей, среди которых эти канавы проходят. Летом 1931 г. уже был опыт перекачки жижи по трубам непосредственно на огород для полива капустного участка; при этом соседние неполиваемые жижей участки дали урожай 15—18 т с га, а поливаемый участок —30 т с га, т. е. имело место стопроцентное увеличение урожая. Вывод из этих работ должен быть следующий: жижу нужно зимой перекачивать по трубопроводу (деревянному или гончарному) в навозохранилище для поливки навоза; избыток жижи нужно, тоже по трубопроводу, перекачивать в поле в специальные жижесборники, откуда жижа в нужное время канавами распределяется по участкам и передвижным электродождевателем расходуется на полив огородов и полей. В совхозе им. Фрунзе за неимением специальных насосов были использованы: один центробежный насос с чугунным колесом 3" с мотором 6,8 квт, и один поршневой «кобра» 2" с мотором 1,75 квт. (рис. 6).

По электрификации самых скотных дворов центральное место занимает электродойка, которая уже функционирует в одной секции на 200 голов. Комсомольская бригада доярок быстро освоилась с работой на доильных аппаратах, коровы тоже очень скоро привыкли, и никаких недоразумений при введении электродойки не было. Уже через несколько дней одна доярка, ра-

Рис. 6 Передвижной насос перекачивает навозную жижу

ботая на 5 аппаратах, обслуживала 50 коров.

Громадное значение имеет электродойка в смысле улучшения чистоты молока, т. е. его гигиеничности и подверженности скисанию, но это при обязательном аккуратном и чистом промывании аппаратов и всей установки. При пропускании молока через фланель видно, что молоко после электродойки совершенно не имеет волос, грязи, навоза, которых так много в молоке от ручной дойки. В молочной совхоза им. Фрун имеется специальная витрина из кружо ков фланели с грязью из молока. Микр биологический анализ молока совхоза и Фрунзе после ручной дойки показывае что зараженность бактериями колеблет от 1,5 до 11 млн. колоний на 1 куб. молока. При электродойке эта зараже ность не должна превышать десятк тысяч.

В совхозе им. Фрунзе смонтирова импортная доильная установка систем

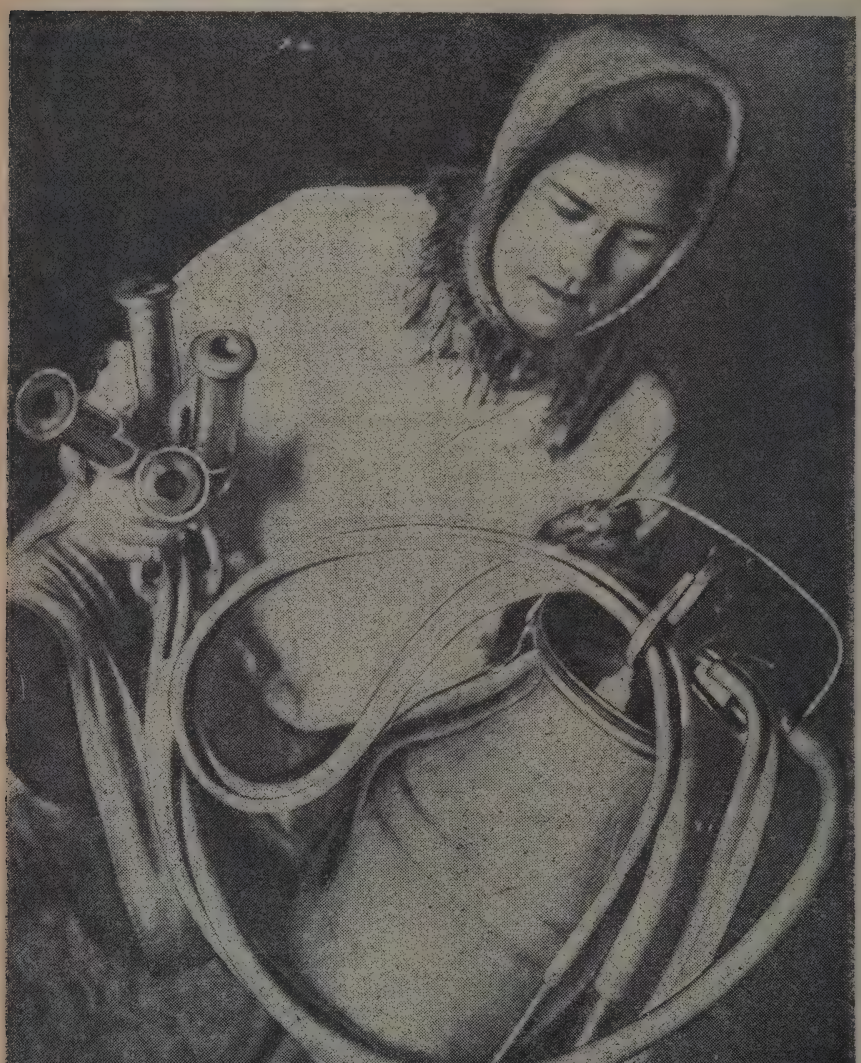


Рис 7. Доярка ко омолка-ударница Д колина готовит а парат для электр дойки

«Альфа-Лаваль», двухтрубная. Вакуумнасос обслуживается мотором 3,9 л. с., одновременно доится 10 коров. Время дойки, приходящееся на 1 корову, составляет 7 минут.

Громадное значение электричество имеет для гигиены скотных дворов и следовательно молока, при этом электричество тут не может быть ничем заменено. Подробные исследования в западноевропейской практике показали, что стойловое содержание коров, лишение их свежего воздуха и солнца очень сказывается на их здоровье и качестве молока в смысле его витаминности и антирахитности свойств. Созданием соответствующих гигиенических условий в коровниках, оздоровлением атмосферы можно все это выправить.

Главное место в этом отношении принадлежит вентиляции. В коровниках совхоза им. Фрунзе на 1 корову приходится 15 м³ воздуха, при этом искусственная вентиляция необходима, иначе влажность зимой подымается до насыщения: с потолков льет дождь, коровам нечем дышать. Сейчас в коровниках оборудована вытяжная вентиляция с системой деревянных отсасывающих труб, вентилятором «Сирокко» № 5 и мотором мощностью 2,85 квт; это должно обеспечить трехкратный обмен воздуха. Вентиляция еще не пущена в эксплоатацию, поэтому нельзя дать соответствующих выводов, но пробный пуск показал, что при кубатуре коровника в 15 м³ на 1 голову трехкратный обмен воздуха не велик. По заграничным данным, хорошая вентиляция при правильном содержании и кормлении повышает удойность на 1—2 л с головы.

Для оздоровления воздуха ставятся электроозонаторы. Добавление 0,1 мг озона на 1 куб. м воздуха действует на животных полезно и освежающе. Чрезмерное увеличение озона уже вредно. Стоимость озонации коровника на 200 голов исчисляется несколькими рублями в год. Расход энергии составляет 0,2 квтч на 36 000 куб. м озонируемого помещения. Озонация соответствующим образом может заменить ионизацию, опыты по которой тоже намечаются в совхозе им. Фрунзе.

Целый ряд электроприборов устанавливается для того, чтобы поддержать чистоту в коровниках и на животных. Уже работают несколько электрокипятильников мощностью по 20 квт, нагревающих 100 л воды до кипения в течение 35 минут. Расход энергии составляет 11,6 квтч на 100 л, что при цене 6 коп. квтч стоит 70 коп. При дровяном отоплении, считая коэфициент полезного действия простой печки 7%, теплопроизводительность дров — 2 500 кал. и вес 1 куб. м — 600 кг, расход дров на кипячение 100 л воды составляет:

$$\frac{100 \times 100}{0{,}07 \times 2\,500 \times 600} = 0{,}1 \text{ куб. м}$$

При цене 8 руб. за 1 куб. м это будет стоить 80 коп., т. е. дороже электроподогрева. Народнохозяйственная эффективность электроподогрева благодаря лучшему использованию топлива уже известна.

Электроподогрев воды даст экономию на лишнем истопнике, безопасней в пожарном отношении, удобней в эксплоатации, быстро дает теплую воду для мытья электродоильных аппаратов, вымени перед дойкой, рук, доярок и т. д. Все эти преимущества вполне окупают амортизационные расходы по оборудованию и электропроводке.

Летом работали с большим успехом электромашины для стрижки коров и вымени. Старый способ — привязывать перед дойкой хвост коровы к задней ноге и опаливать свечкой волоски вымени — заменен в совхозе им. Фрунзе электромашинкой для стрижки. Машинка потребляет мощность в 0,15 квт; чтобы остричь всю корову, требуется 20 минут, расход энергии составляет 0,05 квтч на 1 корову. Стрижка хорошо влияет на корову, повышает чистоту молока и дает ценный побочный продукт — шерсть, которая вслед за машинкой для стрижки собирается электропылесосом (расход энергии 0,08 квтч на корову).

Коров можно стричь два раза в год (весной и осенью и собирать 1—1,5 кг шерсти с головы. Рис. 8).

Чистка коров будет производиться электропылесосами со скребницами и щетками. Взамен старых грязных поло-

тенец, через посредство которых инфекция передавалась от рук на руки и от вымени коровы к вымени другой коровы, устанавливаются электрополотенца, которые струей горячего воздуха сушат руки и вымя. Испытанные в совхозе заграничные образцы оказались слишком малопроизводительными, и теперь ВЭЭИ по заказу ВИЭСХа проектирует более мощные приборы.

Большим производственным фактором для молочно-животноводческого хозяйства является хорошее электрическое освещение, способствующее чистоте молока, лучшему уходу за коровой, лучшему использованию корма и увеличению удойности. Керосиновое же освещение в деревянных коровниках чрезвычайно опасно в пожарном отношении. Опыт совхоза им. Фрунзе показал, что освещенность в 8 люксов средняя и в 15 люксов при доении вполне достаточна и невелика. Общее количество световых точек на 1 коровник (200 голов) составляет 60, с установленной мощностью 3,5 квт и среднемесячным расходом электроэнергии 1 000 квт.

В совхозе им. Фрунзе впервые в СССР в целях профилактики и лечения животных применены последние достижения медицины в области электротерапии. Электролечебный кабинет, довольно хорошо оборудованный, уже справился с быстрым лечением ряда болезней: маститов, лишаев, пролежней, воспалений, нервных парезов и рахита. Поставлена проблема борьбы с туберкулезом, яловостью, инфекционным абор-

Рис. 8. Электрострижка коров

Рис. 9. Чистка коров электропылесосом

том. Один этот перечень уже показывает, насколько серьезно это начинание и какие новые пути и возможности оно открывает для советской ветеринарии.

Центральное место из всех методов лечения и профилактики занимает облучение ультрафиолетовым светом. Группа телят, взятых для опытного облучения в ноябре 1931 г., развивалась быстрее, чем необлученные телята, шерсть телят быстро делалась глянцевитой, аппетит у них возрастал, движения становились более резвыми, пропадали признаки рахитичности, анализ крови показал значительное увеличение кальция и фосфора. Из этой группы умер только один теленок от воспаления легких. По окончании этого опыта и обработки всех данных можно будет дать нормативы (дозировки) облучения. В ноябре был интересный случай: ветеренарный врач «приговорил» к смерти недоношенного теленка; электромонтер, обслуживавший лампу Баха, по своей инициативе стал ежедневно облучать этого теленка по 5—10 минут,— теленок выжил и нормально развивается, монтер же теперь убежден, что лампа Баха может вылечить все болезни. Кормление рахитичных телят облученным молоком (облучается 15—20 минут) показывает, что этим способом можно совершенно вылечить рахит. Сейчас совхоз им. Фрунзе доставляет облученное молоко в детское отделение Ивановской областной больницы, и там поставлено наблю-

ение над влиянием его на больных де-
й. Параллельно ставятся опыты облу-
ния не самого молока, а вымени ко-
вы. Перед этим в Ивановской боль-
це были поставлены опыты облуче-
я грудных желез у кормящей матери,
результаты были получены очень хо-
шие.

Облучение в ноябре абортивной ко-
вы дало почти нормальные роды (но
реждевременные) и удовлетворительно-
теленка.

Комбинированным облучением лампой
аха и лампой Сомокс быстро излечи-
ются маститы, пролежни и язвы; лече-
ие маститов можно считать вполне за-
нченным. Язва на боку коровы с силь-
ым зловонием после 4 облучений ста-
а быстро заживать. Несколько случаев
лишаев излечено облучением и приме-
нением аппарата д'Арсонваля (рис. 10).

Всевозможные воспалительные процес-
сы, абсцессы, гнойники будут излечи-
ваться лампой Солюкс, общей световой
ванной и диатермией. Для лечения нерв-
ных заболеваний, парезов, ревматизмов,
маточных заболеваний будет применять-
ся франклинизация, гальвано-фарадиче-
ский ток, ионтофорез, диатермия; обору-
дование для этого имеется (рис. 11 и 12).

Понятен поэтому общий интерес к
электролечебному кабинету; нужно толь-
ко обеспечить хорошее руководство эти-
ми работами и ускорить получение нор-
мативов и дозировок.

Вопрос о дозировках крайне важен,—
неправильной дозировкой можно полу-
чить противоположные результаты. Осо-

Рис. 10. Лечение мастита вымени облучением ультрафиолетовым светом

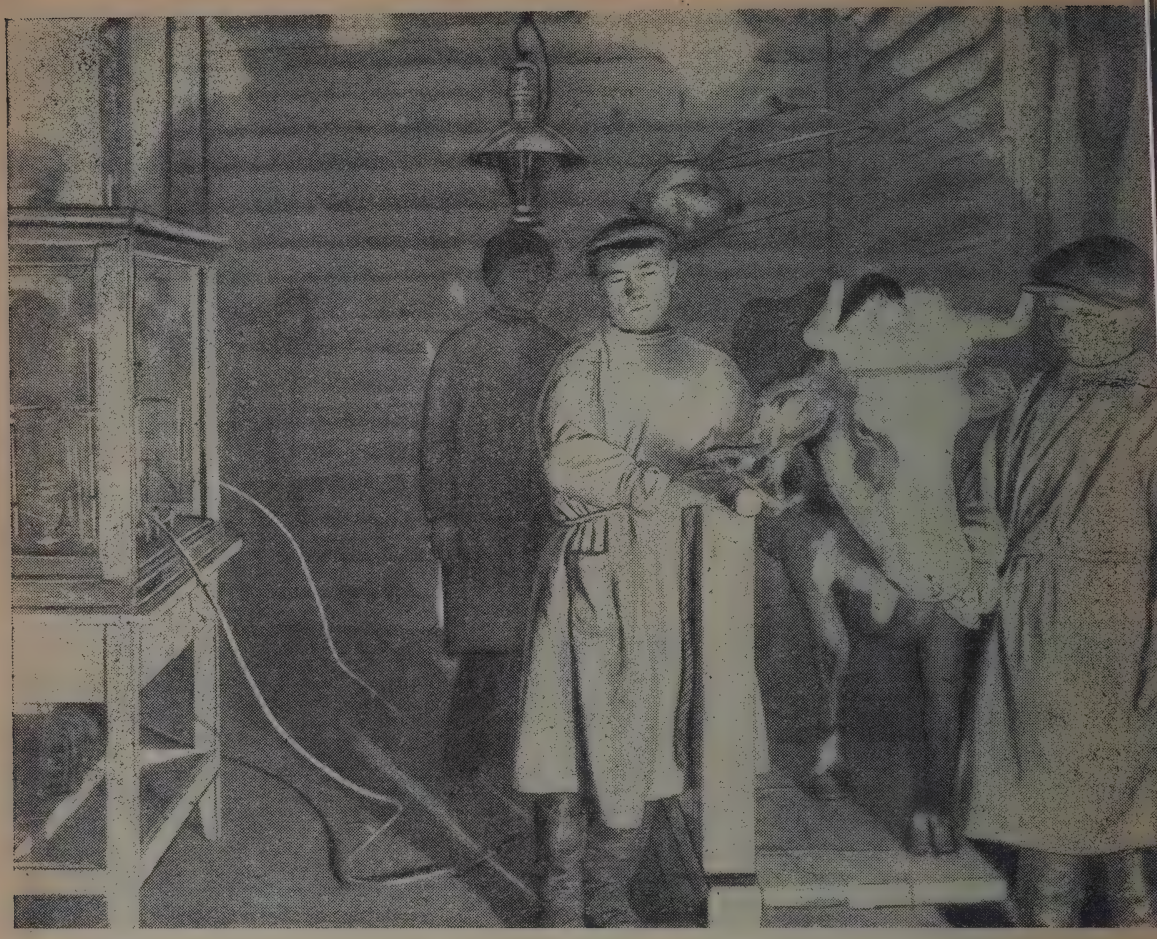


Рис. 11. Лечение коровы электростатическим душем (машина Франклина)

бо сложен вопрос о дозировках облучения молока и кормов, т. е. то, что сейчас составляет секрет некоторых заграничных фирм.

Облученное молоко в совхозе им. Фрунзе отправлялось на анализ в Ивановский санитарно-бактериологический институт, но таким образом можно получить только химико-бактериологический анализ, витаминозность же можно определить только физико-биологическим путем, т. е. путем скармливания облученного вещества и наблюдения над результатами.

Помимо вышеперечисленных работ по электрификации основных производственных процессов в совхозе им. Фрунзе электроэнергия нашла себе полное применение и в обслуживающих цехах: были электрифицированы водокачки, к 3" центробежным насосам поставлены моторы мощностью 4,5 квт, оборудованы индивидуальными электромоторами станки мастерских, циркульные пилы, строгальный по дереву станок, введена электросварка.

В части электрификации огородничества, помимо установки для полива навозной жижей, сооружена установка для полива огорода ионизированной водой. Дальнейшие работы по огороду, сооружение электрифицированных теплиц, электросветокультура были оставлены вследствие из'ятия из совхоза огородной части и специализирования его в качестве молочного.

Сейчас в совхозе три понизительных подстанции общей мощностью в 13

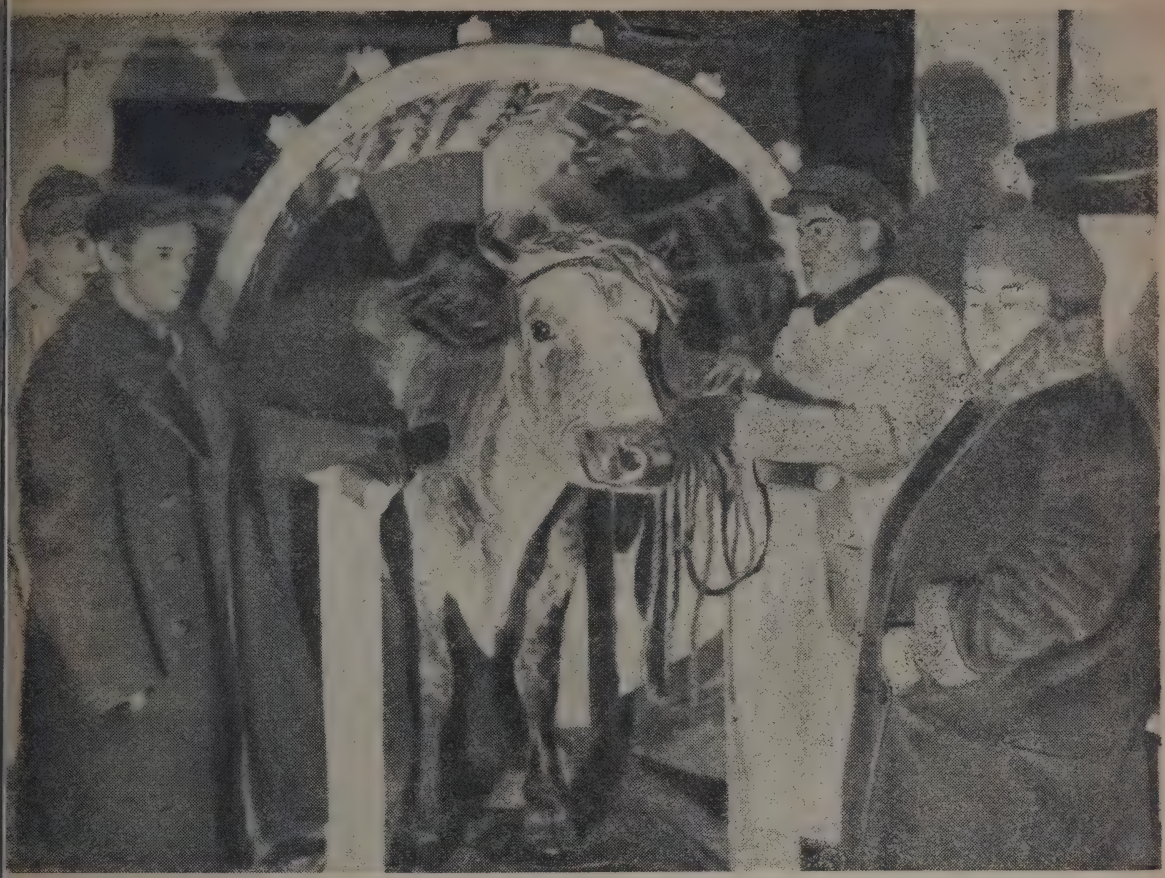


Рис. 12. Лечение коровы общей световой ванной

квт,— это при незаконченном строительстве и 1 700 коров; при полном развороте хозяйства до 5 000 голов будет четыре подстанции мощностью в 450 квт.

Общие капиталовложения в механизацию и электрификацию совхоза оцениваются ориентировочно в 600 тыс. рублей. Эффектность этих капиталовложений грубо можно определить так: в дореволюционных немеханизированных хозяйствах на 1 человека, занятого в животноводстве, приходилось 4—5 коров, т. е. на 5 000 коров потребовалось бы 1 000 человек; сейчас в совхозе на 1 челевека (животноводческий цех) приходится 12 голов, а при осуществлении всей запроектированной техники на 1 человека будет приходиться 20 коров, или на 5 000 коров потребуется 250 человек. Таким образом экономия только в одном животноводческом цехе составит 750 человек, содержать которых в течение года стоит не меньше 700 тыс. рублей. Принимая во внимание расходы по эксплоатации электромеханических установок, можно считать, что все капиталовложения по механизации и электрификации окупятся в 2—3 года.

К. ЧЕТЫРКИН

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ ПТИЦЕВОДЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА 500 ТЫС. НЕСУШЕК, 500 ТЫС. МОЛОДНЯКА И ИНКУБАТОРИЯ НА 500 ТЫС. ЯЙЦЕМЕСТ

Организация в СССР весьма крупных птицеводных хозяйств в совхозной и колхозной системе, превосходящих по количеству поголовья самые большие хозяйства САСШ, поставила перед электрификаторами подобных хозяйств трудную задачу; произвести, не имея прецедентов, подсчеты необходимой для них мощности и потребляемой электроэнергии.

Трудность подсчетов усугубляется еще тем обстоятельством, что и для птицеводов-хозяйственников дело является еще новым, еще не установлена окончательно структура совхозных и колхозных птицеводств, не имеется подробно разработанных оргпланов крупных хозяйств, которые давали бы динамику хозяйства по месяцам и в течение суток.

Но так как для общих народнохозяйственных планов безусловно необходимо иметь числовые показатели и нормативы по различным элементам электрифицированных птицеводных хозяйств крупного масштаба, то за основу приводимых далее исчислений было взято условное хозяйство в 500 тыс. несушек и 500 тыс. молодняка с инкубаторием на 500 тыс. яйцемест, а за отсутствием оргплана была принята организационная схема такого порядка:

а) совхоз предполагается расположить в Московской области;

б) инкубационный период продолжается с февраля по май, всего 5 выводков (около 120 дней);

в) подбрудерное воспитание каждого выводка продолжается по 42 дня (1 000 час.) с марта по август (около 210 дней);

г) «искусственный день» применяется только для кур с целью увеличения носкости и предполагается с октября по март;

д) облучение ультрафиолетовыми лучами применяется только для цыплят в течение подбрудерного воспитания;

е) количество кормов исчисляется по кормовым рационам Птицетреста.

Числовые показатели, нормативы, суточные и годовые графики, разработанные для такого целевого хозяйства, будут достаточно точными для общих расчетов и явятся исходными данными для расчетов электрификации конкретных хозяйств при детально разработанных оргпланах.

Организационная структура птицеводных хозяйств под влиянием электрификации должна претерпеть изменение в отношении рабочей силы в сторону ее уменьшения, так как пользование электрическими устройствами весьма просто, обслуживание их требует мало рабочей силы. Должны также произойти территориальные изменения в размещении птицеводных хозяйств под влиянием электрификации, а именно сосредоточение хозяйств ближе к источникам энергии (электрической и тепловой), благодаря полной возможности применить безвыгульное содержание птицы, придав птицеводству характер фабричного производства.

Производственные процессы в птицеводных хозяйствах, реконструируемых на основе электрификации, весьма разнообразны и, как указывает заграничная практика, могут обнимать почти все элементы хозяйства, причем в птицеводстве электричество применяется и в биологических процессах, как например инкубация и облучение. Если в ближайшие годы, в силу отсутствия в некоторых птицеводных хозяйствах электрической

энергии или благодаря непроизводству нашими заводами некоторых предметов электроптицеводного оборудования, электрификация пока и не получит широкого развития, то к концу пятилетки, без сомнения, все производственные процессы, электрификация которых уже разработана, будут электрифицированы, а кроме того появятся и новые методы, и приборы, о которых сейчас можно говорить только предположительно.

В настоящее время определенно могут быть рентабельно электрифицированы следующие процессы:

1) инкубация,
2) брудерация (в зонтичных и батарейных брудерах),
3) заготовка кормов,
4) внутрихозяйственный транспорт,
5) облучение ультрафиолетовыми лучами,
6) добавочное освещение для увеличения носкости в зимнее время («искусственный день»),
7) мираж для яиц, вентиляция, тревожная сигнализация и другие подсобные устройства.

Эти процессы являются основными в птицеводных хозяйствах, поэтому внедрение их произведет решительные сдвиги в реконструкции птицеводства на основе электрификации. Внедрение находится в зависимости, во-первых, от подводки электрической энергии к хозяйствам, во-вторых, от производства промышленностью электрических птицеводных приборов и монтажно-установочного оборудования и материалов.

Можно вполне рассчитать, что в 1933—1934 гг. перечисленные выше элементы в большинстве птицеводных хозяйств будут уже электрифицированы и следовательно советское птицеводство будет поставлено на совершенно новые рельсы.

В последующие годы пятилетки будут разработаны и внедрены электрические устройства с целью дальнейше-

Годовой график максимальной электронагрузки птицесовхоза на 500,000 голов.

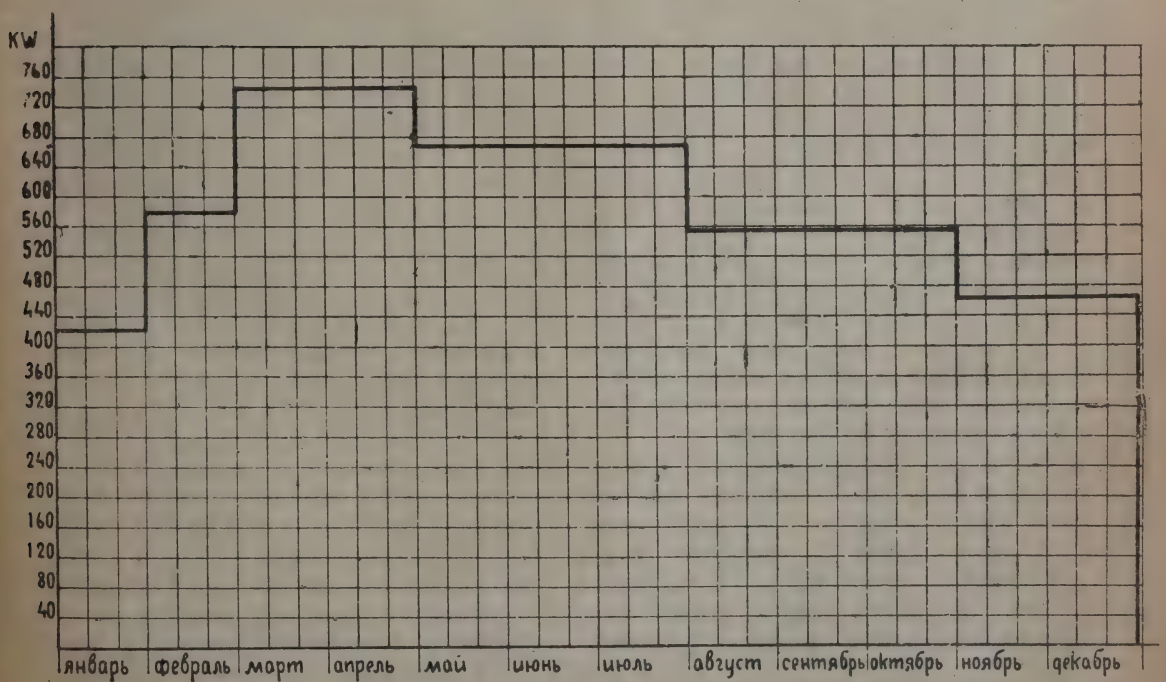


Рис. 1

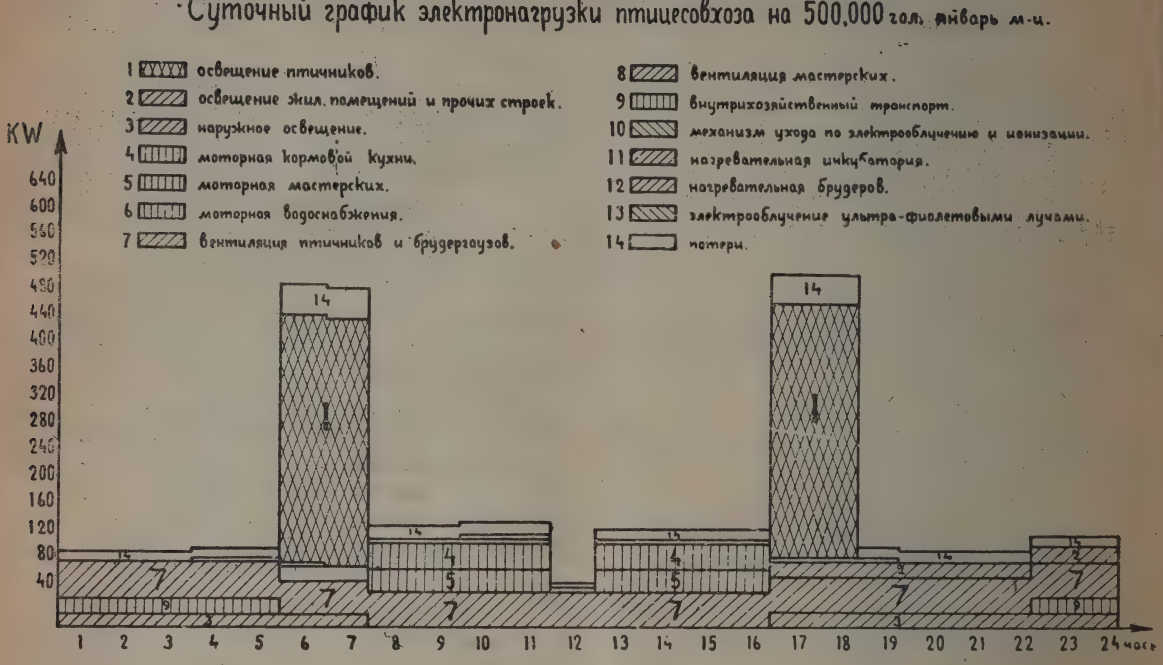


Рис. 2

го охвата электрификацией птицеводных производственных процессов, как-то: автоматизация подачи корма и воды, автоматическое удаление помета и других нечистот, механизация обработки птичной продукции и отходов хозяйства, автоматические приборы для поддержания в птичниках определенной температуры, влажность и чистота воздуха, установки для борьбы с микробами в помещениях и на выгулах и т. д. Затем должны быть изучены и внедрены в птицеводные хозяйства такие источники для получения электрической энергии, как ветер и солнце, построены тепловые аккумулирующие приборы и системы, использующие для птицеводных хозяйств теплофикационные магистрали.

Очередность электрификации птицеводных хозяйств совхозной и колхозной системы будет зависить от снабжения хозяйств электрической энергией и от рентабельности применения электричества в том или ином хозяйственном процессе в зависимости от местных условий.

Инкубация как в совхозах, так и на ИПС должна быть электрифицирована в первую очередь, так как требует сравнительно мало энергии, а выгоды ее несомненны.

Электрификация брудеров должна быть применена прежде всего к батарейным брудерам для мясооткормочного дела и притом в пригородных районах, обслуживаемых электроцентралями, с целью использовать провалы графика в весенние и летние месяцы. Электрические зонтичные брудеры должны заменить таковые с керосиновым обогревом всюду, куда может быть подана электроэнергия, так как даже при тарифе 7 коп. квтч электрический обогрев дешевле керосинового. Эксплоатация брудеров с угольным обогревом несколько дешевле электрических брудеров при тарифе 7 коп. квтч, но при тарифе 5—6 коп. уже сравнивается с электрическим обогревом. Американцы считают, что при тарифе 3 цента (6 коп.) за 1 квтч электрический обогрев инкубаторов и брудеров выгоднее керосинового и угольного; это экономическое соображение применимо и в наших условиях.

Следовательно электрические зонтичные брудеры могут быть применимы и в колхозных хозяйствах, окружающих

ИПС, если электрическая энергия может быть отпущена по наряду около 6 коп. за 1 квтч.

Приготовление кормов при помощи электрического привода обходится очень дешево в больших хозяйствах, но еще дешевле на специальных комбинированных заводах, открытие которых в зерновых районах, находящихся вблизи основных птицеводных районов, должно быть осуществлено в ближайшее время.

Совхозы, ИПС и специальные мясные хозяйства должны быть снабжены электротранспортом начиная с 1933 г. Электротранспорт в колхозах вероятно будет применен только в последние годы пятилетки.

То же можно сказать и о применении «искусственного дня» и облучения фиолетовыми лучами.

Экономический кризис в Западной Европе и Америке заставил тамошних птицеводов изыскивать средства для снижения себестоимости; из этих средств безвыгульное содержание несушек в клетках оказалось и дешевым и не вредным для кур. Скученное содержание птицы позволяет развить максимальную механизацию ее обслуживания и усилить применение электричества для возмещения недостающих натуральных факторов: солнечного света, чистого воздуха, озона, тепла.

Оборудование для электрификации птицеводства (кроме электропровода, частично уже применяемого) у нас пока не производилось, хотя основные приборы уже разработаны Институтом электрификации сельского хозяйства. Основное оборудование (электрические инкубаторы, зонтичные и батарейные брудеры) должно появиться в 1932 году. К 1933 г. должны быть разработаны и переданы в заводское производство устройства для автоматического удаления помета, оборудования для «искусственного дня», облучения, автоматической подачи воды, подогрева ее и т. д.

Все электрическое птицеводное оборудование, применяемое в настоящее время за границей, легко может изготовляться в СССР из своих материалов,

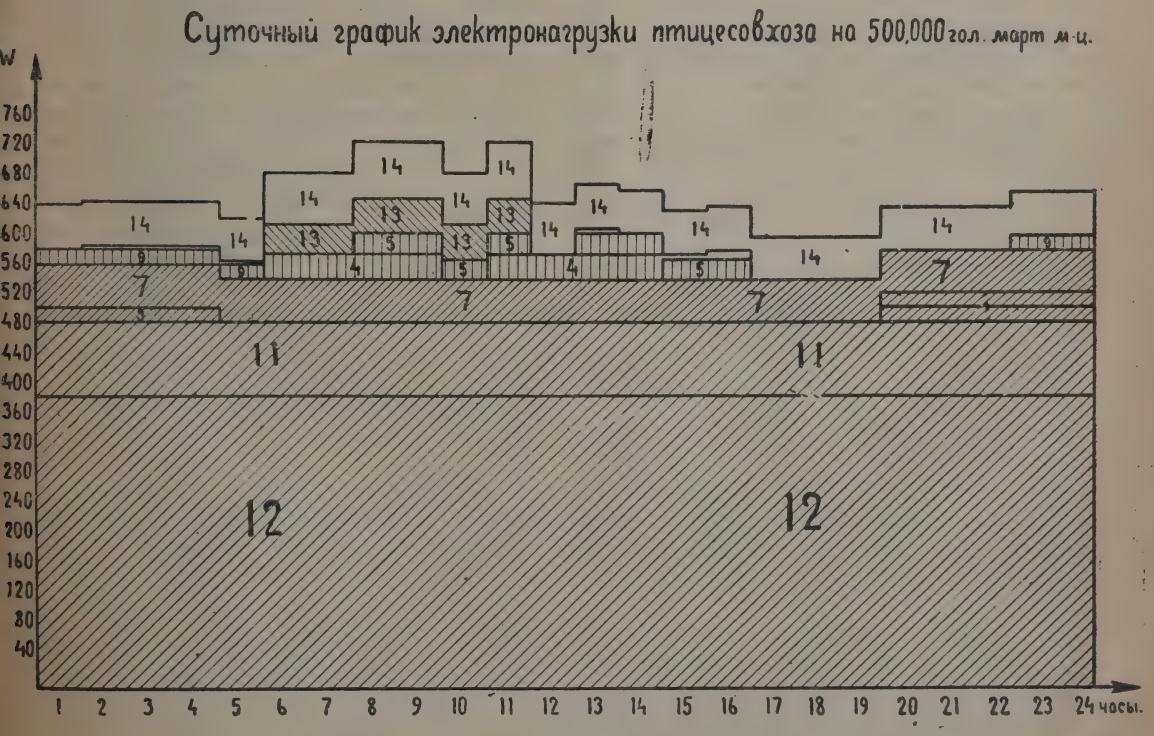


Рис. 3

причем советское оборудование будет технически более совершенным, так как при разработке его учитываются недостатки заграничных образцов и используется массовое рабочее изобретательство.

Птицеводные хозяйства довольно электроемки. Хотя годовое потребление электроэнергии на голову птицы очень невелико, но так как поголовье птицы исчисляется сотнями тысяч и даже миллионами (цыплят) в одном хозяйстве, то и потребление мощности и годовое потребление на все поголовье оказываются в отдельных крупных хозяйствах значительными. Из прилагаемой таблицы исчисления потребных мощностей для отдельных элементов хозяйства видно что наибольшее количество энергии требуется для обогрева брудеров (до 53% всей потребной для хозяйства мощности).

Затем большая мощность требуется для «искусственного дня», так как требуется включать, хотя на короткий срок, большое количество ламп.

Особенно влияет «искусственный день» на увеличение мощности в вечернее время, когда приходится включать лампы во время максимума нагрузки станции. Необходимо изыскать средства для уменьшения расхода энергии на эту потребность, и тут имеются два пути. Во-первых, пойти за заграничными птицеводами, отказывающимися часто от освещения в вечерние часы, оставляя только освещение рано утром. Во-вторых, найти другое средство для увеличения носкости в зимнее время, в частности поставить широкие опыты с ультрафиолетовыми лучами, применение коих требует значительно меньше энергии.

Прочие элементы птицеводного хозяйства требуют, как это видно из таблицы, сравнительно небольших мощностей, освобождая большое количество рабочих рук на такие трудоемкие процессы, как транспорт, заготовка кормов, уборка нечистот и т. п.

Как выше упомянуто, потребление электроэнергии на голову птицы не велико. Наибольший расход падает на выращивание цыпленка под брудером и равняется 0,8 квт на 1 цыпленка за весь период подбрудерного воспитания, т. е. за 42 дня, или 1 000 часов. Остальной расход на 1 цыпленка, т. е. заготовка кормов, очистка помета, водоснабжение, облучение ультрафиолетовыми лучами и пр., составляет 0,64 квтч в год, а в общем на 1 цыпленка расходуется энергии 1,44 квтч за весь период воспитания.

Расход энергии на 1 курицу равняется 1,16 квтч в год.

На 1 инкубируемое яйцо расходуется 0,55 квтч за инкубационный период.

При тарифе на электроэнергию в 7 коп. за 1 квтч расходы собственно на электроэнергию в денежном исчислении выразятся в таких цифрах:

на 1 курицу — $1{,}16 \times 7 = 8{,}12$ коп.
на 1 цыпл. — $1{,}44 \times 7 = 10{,}08$ коп.
на 1 яйцо — $0{,}55 \times 7 = 3{,}35$ коп.

Суточные и сезонные графики, здесь приложенные, показывают, что можно разработать график потребления электроэнергии в птицеводных хозяйствах так, что почти в течение целого года суточный график получается достаточно ровным, без больших пиков и провалов. Только с октября по март получаются утром и вечером большие пики благодаря применению «искусственного дня». Выше были предложены способы для уничтожения этих пиков, причем первый способ — применение «искусственного дня» только утром — уничтожает вечерний пик, утренний же пик остается и общая мощность станции (или подстанции) не уменьшается. Второй же способ — применение ультрафиолетовых лучей вместо «искусственного дня» — может (если тщательная проверка покажет действительную его полезность) уничтожить пики и значительно понизить потребную мощность станции.

Электроснабжение птицеводных хозяйств совхозной и колхозной системы наиболее выгодно от районных электростанций, так как, во-первых, сводятся до минимума капитальные затраты, и, во-вторых, стоимость эксплоатации дешевле, ибо большинство районных электростанций работает на местном дешевом топливе или использует водяную энергию. Поэтому районир

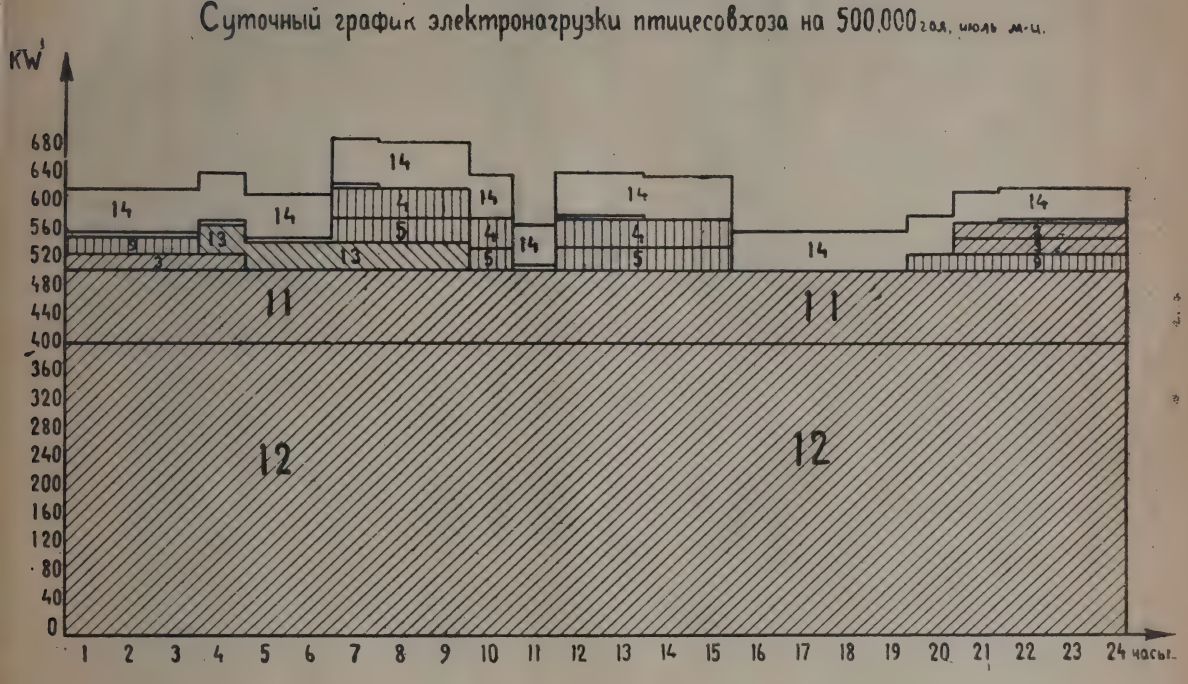


Рис. 4

вание птицеводных хозяйств целесообразно согласовать с районированием существующих и строящихся ГРЭС.

Затем необходимо использовать для птицеводства отбросную энергию мощных индустриальных установок, создавая возле них интенсивные хозяйства мясной птицы. Использование отбросного тепла требует наличия большого количества труб, поэтому такие хозяйства возникнут к концу пятилетки, но постановка широких опытов в этом направлении и разработка установок должны быть проведены в ближайшее время.

Общая установка в отношении снабжения электроэнергией птицеводных хозяйств должна быть такая: птицеводные хозяйства следует располагать в районах, обслуживаемых ГРЭС и теплоцентралями; если в отдельных случаях это является неосуществимым, то возможно сооружение в хозяйстве самостоятельной установки такого типа, который по местным условиям является наиболее рентабельным.

Стоимость электрического оборудования птицеводных хозяйств может быть точно исчислена только при проектировании электрификации конкретных хозяйств. Но так как до сих пор такие проекты не составлялись, то можно говорить только об относительной стоимости которая в общем не будет отличаться от стоимости индивидуальных установок равной мощности; разница будет заключаться лишь в большем количестве проводов при электрификации птицеводства с выгулами, так как такие хозяйства занимают обширные земельные участки с разбросанными постройками.

Специальное птицеводное электрооборудование: инкубаторные, зонтичные и батарейные брудеры, проще и дешевле этих же приборов с паровым или керосиновым обогревом, так как отпадают котлы, трубы, обязательность водопровода и т. д. Равным образом и электропривод проще и дешевле, чем другие двигатели, необходимые для механизации птицеводных хозяйств.

Таблица потребных мощностей и потребления электроэнергии в птицесовхозе на 500 тыс. голов взрослой птицы, 500 тыс. голов молодняка и инкубат рий на 500 тыс. яйцемест

Наименование электрифицированных процессов	Колич единиц потребляющ. эл. энергию (в шт.)	Присоед. и максим. мощность на единицу в ваттах	Общая подведен. мощн. на данный процесс в квт	Число часов использов. в год	Коэф. одновременности	Расход эл.-энергии в год в квтч	Расход эл.-энергии на 1 голову в год в квтч	Примечание
I. Нагревательная нагрузка								
Обогрев брудеров типа ВИЭСХ на 500 цыплят	1 000	800/400	400	5 000	0,5	2 000 000	0,8	Предполагается 5 выводков по 42 дня каждый (1 0)0 ча .)
Обогрев инкубаторов типа Укр «Гигант» на 50 000 я/м.	10	10 000/10 000	100	2 760	1	276 000	0,55	Сюда входит обогрев, увлажнение и вентил. инкубаторов
			500	—	—	2 276 000	—	
II. Освещение								
«Искусств. день» в птичниках, ламп 50 вт. газонаполн.	6 250	50/50	312	600	1	187 200	0,37	«Искусств. день» предполагается с октября по март 150 дн., по 4 часа = 600 час.
Дежурное освещ. птичников брудергаузов, ламп 25 вт. . . .	900	25/25	22	500	1	11 000	0,01	По 3 лампы в 250 птичниках и 50 брудергауз., д/времен. зажиг. во время ночн. обхода
Освещение, ламп 100 вт.	200	100/100	20	2 000	1	40 000	0,04	
Обслуживание зданий и прочих построек, ламп 25 вт.	800	25/25	20	2 000	1	40 000	0,04	
			374	—	—	278 200	—	
III. Вентиляция								
а) Вентиляция птичников, 2 вентил. по 100 вт. на каждый птичник .	500	100/100	50	4 000	1	200 000	0,4	Обмен всего об'ема воздуха в птичник. и брудергаузах 2 раза в час; вентиляторы работают 6 месяцев в году
б) Вентиляция брудергаузов, 2 вентил. по 100 вт. на каждый брудергауз	100	100/100	10	3 000	1	30 000	0,06	Обмен такой же; вентиляторы работают только зимой, а летом только ночью
в) Вентиляция пр. помещений; вентиляторов по 250 вт.	20	250/250	5	3 000	1	15 000	0.015	На общее поголовье 1 млн. гол.
			65	—	—	245 000	—	
IV. Кормоприготовление								По рациону Птицетреста для кур дается корм 100 г в день, а) цыплят — 55 г в день. Из этого количества дается в дробл. виде 57 г, в молотом виде — 31 г. Это
а) Для дробл. зернов. кормов: дробилка Муком. Т-ма ДМ-600 (производ. ск. 3 т в 1 м.). . . .	1	15 000/15 000	15	3 600	1	54 750	0,055	

К. теории

б) Для помола—мукомольн. постав «Фермер № 4» (производ. 0,8 т в 1 ч.)	1	9 000/9 000	9	7 300	1	65 700	0,065	составит в день на все поголовье дробл. корма 28,5 т в день, молот. — 15,5 т в тень; перемешан. требуется 28,5 + 15% = 44 т в день
в) Для смешивания кормов, мешальных машин типа «Приму.» (герм. маш.), производительн. 5 т. 1 ч	1	10 000/10 000	10	3 285	1	32 850	0,033	
			34	—	—	153 300	—	
V. Водоснабжение								
Для подачи 600 л воды в 1 мин. № 3 на выс. 20 м электромотор .	1	3 000/3 000	3	3 000	1	9 000	0,009	600 л. воды в 1 мин., или 288 000 л. в день, исчислено на все потребности хоз-ва
			3	—	—	9 000	—	
VI. Мастерские								
а) Для работ в слесарно-рем. мастерской — электромотор	6	3 000/1 000	18	5 840	0,66	70 080	0,07	
б) Для работ в столярной мастерской — электромотор	4	3 000/1 500	12	5 840	0,6	35 040	0,035	В каждом брудергаузе устанавливается одна ртутно-кварцев. лампа мощн. 0,6 квт. на особой подвижной установке. Облучение производится в течение подбрудерного воспитания, т. е. 210 дн. × × 6 ч. = 1 260 час.
			30	—	—	105 120	—	
VII. Облучение ультрафиолетовыми лучами								
а) Ламп ртутно-кварцевых	50	600/600	30	1 260	1	37 800	—	
б) Электромоторов для приведения в движение установки	50	250/250	12,5	1 260	—	15 750	—	
			42,5	—	—	53,550	0,1	
VIII. Внутрихозяйств. транспорт								
Электрокар. з-да Динамо АТ.2 . .	8	2 000/1 500	16	3 000	0,75	36 000	—	Перевозке внутри хозяйства подлежат: корма — 75 т в день, помет — 25 т и пр груза — 20 т в день, всего 120 т в день.
Зарядная подстанция, компл. . . .	1	20 000/20 000	20	3 000	1	60 000	—	
			36	—	—	96 000	0,1	
IX. Прочие нагрузки								
Около 3% от всей нагрузки	—	—	—	—	—	100 000	—	
	—	—	1 084,5	—	—	3 306 219	—	

Максим. мощн. по графику	750	209,0 = 670 кв.
Потери в линиях и сетях 12% . . .		= 80 »
		750 кв.

Расход энергии на 1 гол. в год

1) 1 курицу в 1,16 кв. ч.
2) 1 цыленка 1,44 » »
3) 1 яйцеместо 0,55 » »

Б. ПРОТОПОПОВ

„ЗЕЛЕНЫЕ ЦЕХА“

На страницах журнала «Электрификация сельского хозяйства» уже неоднократно освещались вопросы тепличного строительства. Были даны статьи и по общим вопросам строительства, и по энергетике, и по тепловым расчетам. К сожалению еще не может быть дана статья с описанием большого образцового хозяйства. Этот прорыв об'ясняется очень просто. Хозяйства, призванные снабжать население свежими овощами, не смогли развернуть большого строительства теплиц, во-первых, в силу необходимости выделить для этой цели большие денежные суммы и контингенты материалов, во-вторых, хозяйственники подходят к такому строительству с большой опаской как к делу новому и недостаточно проверенному на опыте, наконец большую роль играет вопрос теплоснабжения.

Последний момент особенно тяжел, так как для его разрешения нужен весьма дефицитный материал — железо в виде котлов, труб, фасонных частей арматуры и т. д. и топливо.

Правда, эту расходную статью можно сильно сократить, применив отопительные системы, действующие горячим воздухом (калориферные), а вместо полноценного топлива употреблять местные низкосортные виды, а еще лучше используя «отбросное» тепло промпредприятий.

Как на пример сравнительно крупного, хотя и весьма примитивного тепличного хозяйства, можно указать на теплицы большого совхоза-комбината «Наймитська Перемога», организованного на полях орошения Одессы. На рисунках (1, 2 и 3) показаны виды этих теплиц «ангарного» типа, покрывающие в общей сложности поверхность в 1 га. Они были построены зимой 1929/30 г, и обошлись по исполнительной смете в 165 тыс. руб. Конструкция их довольно простая и состоит из несущего каркаса, покрытого парниковыми рамами, а так как это строительство было проведено в спешном порядке с установкой на возможную простоту, то здесь был сделан ряд допущений, который следует избегать в дальнейших строительствах. Так например отсутствует цоколь по всему пе

Рис. 1. Общий вид ангарных теплиц совхоза «Наймитська Перемога» в Одессе

Рис. 2. Общий вид ангара того же совхоза

Рис. 3. Те же ангары, занесенные снегом. Отопление не производится

риметру теплицы. Парниковые рамы опираются прямо на землю, поэтому за 2 года эксплоатации нижние части рам сгнили и требуется перемена рам по всему нижнему ряду. Оставлено слишком малое количество открывающихся рам для вентиляций. В жаркую погоду поэтому, чтобы избежать перегрева (а летом при таких условиях температура доходила до 50° и выше), пришлось прибегнуть к снятию рам нижнего ряда. От такой операции сильно увеличилась щелистость, что имеет очень плохие последствия для холодного периода года. Отопление осуществляется тремя печами в каждом ангаре. В печах сжигаются дрова и бурьян, которые специально заготавливаются для этой цели. На рис. 4, дающем общий внутренний вид ангар, с правой стороны видны эти печи с выходными отверстиями для теплого воздуха и железными дымоходами.

Большой интерес представляет вопрос о так называемой тепловой инерции теплиц и особенно ангарных. Под понятием «тепловая инерция» мы подразумеваем свойство теплицы запасать некоторое количество тепла и при прекращении обогрева расходовать это тепло, вследствие чего температура в теплице снижается с известным опозданием против снижения наружной температуры. В прошлом году многими работниками по тепличным хозяйствам выдвигалась мысль, что ангарные теплицы обладают очень большой тепловой инерцией, вследствие чего даже значительные ночные похолодания могут быть пройдены без применения искусственного отопления, лишь за счет накопленного днем тепла.

Для выяснения этого вопроса отделом тепличных хозяйств Всесоюзного института электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ) было проведено обследование одесских ангаров для выяснения именно этой стороны дела. Хотя материалы испытаний этих теплиц еще не закончены обработкой, все же общие выводы могут быть даны и сейчас[1].

Выяснилось, что ангарные теплицы хотя и обладают тепловой инерцией, но далеко не в такой степени, как это предполагалось. Без отопления температура там снижается весьма сильно. Так, по имеющимся в совхозе записям, во время сильного похолодания, которое имело место в начале декабря 1931 г, когда температура наружного воздуха доходила до 13° С, температура внутри теплиц опускалась до—7°, при чем производилась топка печей бурьяном. По записям температур прошлого года видно, что температура доходила до —12° в неотапливаемых ангарах и до — 9° в отапливаемых. Температура измерялась на высоте 1,5 м, поэтому можно предполагать, что на поверхности земли было немного теплее. Похолодания декабря не имели пагубных последствий прежде всего потому, что в ангарах культивируется рассада капусты «одесская капорка», отли-

[1] Результаты обследования и связанные с этим специальные опыты по определению тепловой инерции теплиц, проводимые Отделом теплич. хоз. ВИЭСХ'а, будут даны самостоятельной статьей.

чающаяся морозоустойчивостью. Таким образом обследование одесских ангарных теплиц показало, что возлагать очень большие надежды на тепловую инерцию теплиц не приходится.

Другой крупный вопрос, который дебатировался на всех совещаниях, когда обсуждались типы и конструкции теплиц,— это так называемая проблема снега. Основные доводы, которые выставлялись против блочных многозвенных теплиц, как непригодных для зимней эксплоатации,— это трудность очистки снега с перекрытия. Выставлялось обязательное требование механизировать эту работу, а так как механизация в этой конструкции теплиц была весьма затруднительна, то выдвигался ангар как тип, более приспособленный для сбрасывания снега. С целью выяснить, как будет вести себя блочная теплица под снегом, ВИЭСХом была пущена в эксплоатацию на зимний период такая тепличка. Как эта теплица выглядит снаружи после снегопада — ясно видно на рис. 5 и 6. Мы видим, что на правой теплице снега на стеклах нет. Имеются лишь небольшие «подушки» задерживающегося снега на деревянных планках рам. Весь снег стаивает. Левая теплица не эксплоатируется и сплошь засыпана снегом слоем до 30—40 см.

Таким образом для эксплоатируемых в зимнее время теплиц, хотя бы и блочного типа, снег не страшен при правильном отоплении. Это обстоятельство дает возможность большие тепличные хозяйства делать блочного типа, который, во-первых, дешевле ангарного в строительстве и, во-вторых, требует меньшего количества тепла при эксплоатации, так как при равных перекрытых площадях теплицами блочного и ангарного типа блочный тип имеет меньшую остекленную поверхность. В цифрах это выражается примерно так: ангары на 1 га (рис. 4) имеют общую поверхность застекления около 15 500 кв. м, блочная же

Рис. 4. Внутренний вид ангара

теплица на 1 га имеет поверхность в 11 400 кв. м.

В такой же пропорции уменьшится и расход тепла. Поэтому для больших тепличных хозяйств имеются достаточно основательные предпосылки, чтобы остановиться на блочном типе.

Наконец третья крупная проблема, которая будет иметь решающее значение для тепличных хозяйств,— это вопрос добавочного искусственного освещения. Зимой солнечного света безусловно нехватает для правильного развития растений, поэтому без разрешения вопроса техники освещения добиться зимней выгонки овощей в полном об'еме мы не сможем. То, что растения успешно развиваются и плодоносят в условиях искусственного освещения, доказано многочисленными опытами. Однако это дело не получает до сих пор большого развития потому, что такое освещение слишком дорого в эксплоатации. Дороговизна же об'ясняется тем, что только около 4% электрической энергии превращается в лампах в свет, а из этого светового потока лишь небольшая часть идет действительно на процессы ассимиляции углекислоты, т. е. идет на развитие растений.

Но вот мы имеем сообщение первостепенной важности. Проф. В. И. Романов в статье, напечатанной в «Правде» от 10 января 1932 г., сообщает, что возможно увеличить световую отдачу с 4% до 80%. А это значит, что в ближайшее время мы получим дешевые искусственные солнца, которые дадут нам нужную световую энергию для зимней выгонки овощей.

Мы сейчас остановились лишь на нескольких наиболее остро стоящих проблемах технического порядка, разрешение которых послужит надежным основанием для построения социалистических тепличных хозяйств, снабжающих пролетарское население индустриальных центров свежими овощами круглый год.

Следует однако обратить теперь же

Рис. 5. Блочные теплицы на территории ВИЭСХ в Москве, после снегопада

Рис. 6. Блочная теплица после снегопада

внимание на некоторые организационные моменты.

Вернемся опять к совхозу «Наймитська перемога». Как организовано его тепличное хозяйство с точки зрения теплоснабжения? Устроены примитивные топки для дров или бурьяна. Возьмем более хорошо оборудованный совхоз Марфино близ Москвы. Там устраивается водяное отопление от собственной котельной, т. е. опять-таки самостоятельное теплоснабжение, хотя и более совершенной системы. Такую картину мы наблюдаем в большинстве тепличных хозяйств, хотя вопрос об использовании тепла промышленных предприятий и электростанций дебатируется достаточно продолжительное время. Здесь существует определенный разрыв, который повидимому можно об'яснить тем, что тепличное хозяйство мыслится как самостоятельное, хотя и использующее тепло промышленных предприятий. Это ведет к тому, что тепличное хозяйство не рассматривается как непосредственное продолжение промпредприятия, долженствующее быть одной из составных частей промышленности, органически с ней связанной. Действительно, что представляет собой тепличное хозяйство? Установку, долженствующую снабжать рабочих этой же самой промышленности свежими овощами. Теплицы призваны осуществлять одно из шести условий т. Сталина — улучшать бытовые условия, а в конечном счете и повышать реальный уровень зарплаты. Если мы рассматриваем заводские и фабричные столовые как «цеха питания», органически связанные со своей фабрикой и заводом, то и теплицы мы можем рассматривать как «зеленые цеха».

Если при проектировании мощных и сверхмощных промышленных комбинатов предусматривается целый ряд культурно-бытовых построек, когда строятся

Рис. 7. Внутренний вид этой же теплицы. Растет цветная капуста. Подогрев почвы горячей водой, воздуха—электрическим током. Снято 20 декабря 1931 г.

Рис. 8. Цветная капуста в блочной теплице. Снято 20 декабря 1931 г.

целые города с оборудованным по последнему слову техники водоснабжением, газоснабжением, теплоснабжением и т. д., то вполне логично будет включить как обязательный об'ект для проектирования как «зеленый цех» тепличное хозяйство достаточной мощности, чтобы обслужить данный промышленный комбинат. В этом случае совершенно свободно, имея мощную и дешевую энергетическую базу, могут быть развернуты гигантские теплицы, оборудованные по последнему слову техники.

А. ТАРАСОВ

ПЕРЕДВИЖНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Удаленность от районных электроцентралей, незначительная годовая продолжительность использования преобразовательного и распределительного электрооборудования и наряду с этим значительная разветвленность распределительных сетей, требующая громадных капиталовложений, недостаточно используемых, — вот обычные и частые препятствия для широкого охвата электрификацией сельскохозяйственных процессов на данной стадии развития с.-х. форм. А это последнее в свою очередь порой является даже лимитом размеров самого хозяйства, так как его энергетика без широкого использования высшей формы энергии — электрической — не находит целесообразного решения для целого ряда основных вопросов, как например топливных (завоз на значительные расстояния громадных количеств дальнепривозных топлив, требующих наряду с большими капиталовложениями в самом хозяйстве также значительных капиталовложений в промышленность и транспорт), содержания энергетических средств производства (мощные, мало используемые мастерские ремонты в крупных масштабах, кадры и т. п.) и пр.

Поэтому неотложной задачей на ближайший отрезок времени должна явиться такая реконструкция энергетики хозяйств, которая позволит, с одной стороны, широко внедрить в хозяйство энергию электрическую, добываемую и распределяемую с наименьшими капиталовложениями и с применением оборудования, наиболее используемого и наиболее удешевленного, с другой — максимально высвободить из сельского хозяйства необходимую для нашей индустрии рабочую силу, и, с третьей — максимально сократить завоз в хозяйство высокоценных дальнепривозных топлив и тем самым высвободить значительные капиталовложения, направив их на осуществление новых хозяйственных проблем.

Одной из попыток разрешения проблемы широкого охвата электрификацией целого ряда с.-х. процессов, осуществляемой с наименьшими капиталовложениями, а наряду с этим с наилучшим и наибольшим использованием основных энергетических средств производства является конструируемая ВИЭСХом (Научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства) в настоящий момент передвижная электростанция.

В основу описываемого ниже образца подобной электроустановки положен принцип использования моломощного, как тягач, трактора, с одной стороны, и с другой — высвобождающегося из промышленности в значительных количествах электрооборудования постоянного тока, себя амортизировавшего, но еще вполне годного для дальнейшей работы в качестве генерирующего электрическую энергию оборудования, используемую для электрификации отдельных с.-х. процессов, не могущих быть по тем или иным причинам электрофицированных от сетей районных и других электроцентралей. Правда, с точки зрения топливной осуществляемый образец улучшений не вносит, но незначительный расход горючего подобной установкой, как это усматривается ниже, нисколько не осложняет топливный вопрос. К тому же следует иметь в виду, что удачные частичные решения вопросов газификации соломы, древесных отбросов, кукурузных и прочих отходов в сельском хозяйстве в ближайшие же годы резко изменят структуру топливного ба-

ланса в сельском хозяйстве и позволят базировать первичные двигатели таких станций на местном, добываемом в неисчерпаемом количестве в самом сельском хозяйстве топлива.

Это еще более поднимает значение для энергетики сельского хозяйства упоминаемой выше электростанции.

Мощность подобных передвижных электростанций, использующих в качестве первичного двигателя тракторный парк и тем самым поднимающих общий коэфициент его использования, возможна к осуществлению в пределах от 10 до 40 квт, но и выше 40 квт передвижные электроустановки также возможны к выполнению.

В последнем случае в качестве первичных двигателей должны явиться измененные конструктивно локомобили, допускающие сжигание соломы и прочих отходов во взвешенном состоянии, быстроходные газогенераторные двигатели, работающие на газе, добываемом из отходов и отбросов, даваемых сельским хозяйством, и наконец быстроходные дизели. Подобные установки будут использованы в зависимости от хозяйства и района и одновременно станут давать хозяйству и тепло и электрическую энергию.

Упоминаемая передвижная электростанция мощностью 10 квт осуществляется постоянно-переменного тока, могущая давать по усмотрению или постоянный ток напряжением 115 вольт, или трехфазный напряжением и 120 и 230 вольт, или же одновременно и постоянный и переменный ток упомянутых напряжений. Осуществление станции в таком виде преследует цель, во-первых, питать существующие в хозяйстве приемники тока (имеются и переменного и и постоянного тока), во-вторых, показать на опытном образце возможность получения того или иного тока и одновременно обоих без применения оборудования значительных веса и размеров, которые смогли бы ограничить радиус передвижения подобной установки. В качестве генератора может быть использован всякий соответствующий мощности освобождающийся в промышленности или динамо или мотор постоянного тока на напряжение 110—220 вольт. В зависимости от числа пар полюсов ему должно быть дано такое число оборотов, которое позволит в случае превращения его в генератор трехфазного тока получить 50-периодный ток. В крайнем случае при невозможности получения большого числа оборотов можно пойти по линии добавления или снятия полюсов, но эти мероприятия нежелательны, как требующие уже значительных переделок, а следовательно и значительных относительно капиталовложений. ВИЭСХом для образца используется случайный мотор постоянного тока 110 вольт, 23 л. с. четырехполюсный, который при работе как динамо делает 1 250 оборотов в минуту. Повышая обороты до 1 500 в минуту, т. е. на 20% (что возможно, не опасаясь за целость якоря), мы, исходя из основного принципа, что машина постоянного тока дает переменный ток, спрямляемый в постоянный лишь благодаря наличию коллектора, пристраиваем на последнем, надлежаще изолировавши, кольца, соединяемые (минуя коллектор) с обмоткой якоря мотора, и таким образом получаем 50- периодный трехфазный ток нестандартного напряжения, которое через автотрансформатор с переключателем поднимает до 230 вольт (через переключатель будем иметь 120 вольт). Отдельного возбуждения не требуется. Но, поднимая обороты до 1 500 в минуту, мы тем самым во взятом для опытного образца экземпляре повысим напряжение на стороне постоянного тока до 138 вольт, которое снизим или регулятором или в сети, уменьшив тем самым сечение питательного провода.

Распределительное устройство, состоящее из одной панели, сконструировано так, что позволяет контролировать и обслуживать как порознь каждую систему тока в отдельности, так и в случае одновременной работы обеих систем. На панели размещены следующие приборы: для постоянного тока — амперметр, счетчик, двухполюсный рубильник генератора и предохранители на соответствующую силу тока; для переменного тока — амперметр, счетчик трехфазного тока, трехполюсный рубильник генератора и предохранители на соответствующую силу тока. Кроме того один

общий вольтметр, пригодный для работы на постоянном и переменном токе, с переключателем.

Далее предусмотрены 2 фидера, которые порознь каждый из них и оба вместе питаются и от постоянного тока и от переменного, что допускает присоединение к каждому фидеру любого приемника (и постоянного тока и переменного). Для этой цели применены не рубильники, а переключатели, позволяющие, по усмотрению, питать тот или иной фидер любой системы тока. Каждый фидер рассчитан на полную мощность и защищен предохранителем на соответствующую силу тока. Коммутация, несмотря на большое число приборов и 2-х систем тока, компактна и проста в обслуживании и управлении (все сводится только к манипуляции с переключателями в том или ином направлении в зависимости от надписи «постоянный», «переменный», с чем справится всякий обученый тракторист). Вся электротехническая часть монтируется на отдельной тележке. Этому способствовало главным образом целевое назначение опытного образца, долженствующего быть использованным в овцеводческих хозяйствах для стрижки овец. В связи с этим надлежало заодно разрешить вопрос и с транспортировкой моторчиков для ножниц, которые, кстати заметить, довольно тяжелы (до 16 кг при мощности мотора в 200 ватт). Разрешать транспорт этих моторов, которых при мощности передвижной электростанции до 10 квт потребуется свыше 50 штук, раздельно от передвижной станции явно нецелесообразно. Несмотря на значительный «мертвый» вес моторчиков, все же удалось дать конструкцию тележки недорогую. Размер ее: длина 2,4 м, ширина 1,12 м. Как моторчики машинок, так и коммутационный щит находятся под крышей. Для наблюдения за показаниями измерительных приборов последние помещены за целлулоидом. Вся конструкция тележки в основном из дерева, за исключением оси с двумя колесами (тележка одноосная) и конструкции присоединения к трактору. Снизу к тележке пристроена катушка с изолированным проводом сечением 25 кв. мм, своего рода «походная электросеть». Генератор приводится от шкива трактора Фордзон ременной передачей (расстояние между центрами шкивов 1,6 м). К Фордзону пристраивается регулятор числа оборотов (можно пристроить и электрический регулятор, но необходимости в этом нет, коль скоро с этой задачей хорошо справляется и механический регулятор). Основное назначение трактора быть тягачом полностью сохраняется. Когда в этом явится надобность, тележка с электрооборудованием отъединяется, и трактор после отнятия регулятора волен выполнять основные свои задачи. Генератор поставлен на салазки, в силу чего представляется возможным сделать соответствующую натяжку ремня после сцепления тележки с трактором.

Стоимость подобной передвижной станции, если применить исключительно новое оборудование (включая и трактор), составляет около 4 200 рублей, из них на электрическую часть (генератор, коммутация, автотрансформатор и монтаж) падает 2 300 рублей. Это дает 420 рублей на 1 квт мощности.

Цифру надо признать невысокой.

Учитывая, что трактор большую часть своей годовой работы занят как тягач, стоимость его, падающая на передвижную электростанцию, не должна превосходить 40%. Далее, используя освобождающееся в промышленности электрооборудование, мы должны стоимость генератора принять не более как в 50% от нового комплекта. Тогда вероятная стоимость станции составит не свыше 2 700 рублей, или 270 рублей на 1 квт мощности.

Переходим к стоимости энергии, исчисляемой для случая работы трактора на керосине. Она составляется из:

а) амортизации трактора	200	руб. в год	
б) » прочего оборудования . . .	220	»	»
в) Расхода на топливо (из расчета работы не свыше 1 000 час. в году)	330	»	»
г) Расхода на смазку	70	»	»
д) Стоимости обслуживания со включением всех начислений на заплату (из расчета 50% стоимости тракториста) . . .	1 080	»	»
е) Прочие расходы и ремонт . .	100	»	»
Итого . . .	2 000	руб. в год	

или 20 коп. за 1 квтч.

Цифра невысокая и вполне приемлемая для электрификации целого ряда с.-х. процессов. Как усматривается из приведенных цифр, основной расход составляет персонал и амортизация. Эти расходы постоянны и не зависят от числа часов работы. Повышая использование этой станции до 1 500 часов в году, мы получим энергию уже около 14 коп. за квтч. Отмечается, что расходы на топливо составляют незначительную величину (20% вместе со смазкой), поэтому в таких установках в конце концов решающее значение не за топливом. Переходя на газ, мы стоимость энергии почти не снижаем, а лишь заменяем высокоценное топливо местным топливом. Поэтому переход на газифицированное топливо имеет большое значение с народнохозяйственной точки зрения и мало затрагивает интересы этой местной установки.

Таким образом главное значение передвижной электростанции описанного типа в использовании амортизированного электрооборудования, повышении числа часов годовой работы трактора и благодаря этому снижении стоимости его лошадиного силочаса и в возможности широкого охвата электрификацией таких сельскохозяйственных процессов, которые не электрифицируются или из-за вложения значительных недостаточно используемых капиталовложений в сети подстанции, или же из-за отдаленности от электроснабжающих предприятий (сооружение же своих станций нецелесообразно).

Наконец, где и для какой цели можно было бы применить подобные передвижные электростанции?

В торфяном хозяйстве. При фрезерном способе добычи торфа, составляющем до 45% от общего количества добываемого торфа (работа ведется круглые сутки в период с 5—10 мая по 15 сентября), обусловливается необходимость искусственного освещения для уборки торфа, погрузки в вагоны и пр. (покрывать поля электросетью, хотя бы и временной, совершенно невозможно: капиловложения ничем нельзя оправдать, освещение фарами неудовлетворительно — освещается фрезерующим трактором лишь небольшая площадь перед собой). Единственно приемлемым оборудованием явится передвижная электростанция описанного типа. Если при электрифицированных машиноформовочном и гидроэлеваторном способах, обеспеченных электроэнергией круглые сутки, ночное освещение разрешается без значительных затруднений, то при паровых установках, довольно многочисленных, работа в три смены невозможна из-за отсутствия искусственного освещения. В этом случае роль передвижной электроустановки особенно важна.

Описанный тип передвижной электростанции позволяет оборудовать одновременно действующее искусственное освещение на 100 источников света по 100 ватт каждый, т. е. охватить громадные площади.

Обычно торфяные хозяйства разбросаны на большой территории, что затрудняет осуществление текущего ремонта в течение сезона. Сейчас вводятся передвижные полевые мастерские, и если к такой мастерской придать передвижную нашего типа станцию (конструктивно это легко увязывается и без всяких почти затрат), то тем самым упомянутая мастерская легко обеспечивается движущей силой, а главное, может быть снабжена электросварочным аппаратом.

В настоящее время существует стремление полностью механизировать производство подготовки болот к эксплоатации. Пока разрешен вопрос механизации прорытия канав, снятия верхнего неразложившегося слоя (очеса) и корчовка пня; ряд работ и притом большого об'ема производится пока вручную, а именно — сводка леса, разделка пня и разделка дров. Последние работы могут быть механизированы с помощью соответствующих пил и дровоколок на электроприводе. Но последнее возможно лишь при наличии передвижной электростанции, сконструированной одновременно и для корчовки.

Но особенный интерес представляет станция передвижного типа для тех поселков, которые на межсезонное время закрываются. Освещение, насосные установки и, главное, мастерские — вот об'екты электрификации от передвижной электростанции в этих поселках.

Учитывая, что в торфяном хозяйстве наибольшее распространение находит Фордзон-Путиловец, вышеописанные передвижные электростанции с первичным двигателем трактором Фордзон найдут широкое применение.

Ставя вопрос о применении газифицированного топлива для первичных двигателей передвижных электростанций, тем самым мы к этому начинанию приковываем особенное внимание торфяного хозяйства, имеющего большое количество двигателей внутреннего сгорания и располагающего отходами производства в виде карьерного пня, торфяной крошки, верхового пня, дров и торфяной массы, выкидываемой из канав, могущих быть использованными в качестве исходного материала для получения газа.

В лесном хозяйстве большинстве процессы, могущие быть электрифицированными от передвижной электростанции, анологичны торфяным, только потребность в получении электрической энергии здесь еще более возрастает. Добавляются такие процессы, как валка и разделка древесины.

Для этих процессов единственно возможной и целесообразной явится передвижная электростанция описанного типа, работающая на газе, добываемом здесь же на месте из отходов разделки. Применение такой передвижной станции изменит лицо организации лесоразработок и значительно продвинет вопрос с разрешением транспортной проблемы в лесу, разгрузив таким образом лесной транспорт от значительных перевозок путем переноса целого ряда операций по разделке древесины к месту ее валки. Искусственное освещение приобретает в этом хозяйстве исключительное значение, резко повышая производительность, труда и годичный выпуск древесины. Переход на трехсменную работу в лесу становится при применении передвижных электростанций вполне реальным. Роль мастерских и применение электросварки в лесном хозяйстве несравненно большая, чем в торфяном. Работу же этих вспомогательных приспособлений может обеспечить лишь передвижная электростанция.

В овцеводческом хозяйстве. Как уже было отмечено, описанная передвижная электростанция сконструирована с учетом особенностей этого хозяйства. Особенности овцеводческих хозяйств — затрата энергии на стрижку овец 30 дней в году (15 весной и 15 осенью) при разбросанности стад по всему пастбищному участку в расстоянии 15—20 км стада от стада. При таких условиях применение ручной стрижки требует значительного количества сезонной рабочей силы. Использование для этой цели энергии районной станции через системы электросетей и преобразовательных подстанций (хотя и временного типа) явно нецелесообразно. Безусловно только передвижная станция описанного типа удачно решает эту проблему. При применении этой станции представляется возможным одновременно стричь 50 овец. Применяя искусственное ночное освещение, работа становится возможной круглые сутки. По окончании стрижки на одном участке через 2—3 часа эта станция начинает обслуживать второй участок. Вся распределительная сеть этой станции находится на барабане и легко может быть раскинута в любом направлении.

Наконец мастерские, насосы, освещение в овцесовхозе, так же как и в других отраслях сельского хозяйства, являются об'ектом электроснабжения от этой передвижной станции.

В молочно-животноводческом хозяйстве. При пятимесячном летнем пастбищном содержании скота единственным решением электроснабжения этих хозяйств является уже неоднократно упоминаемая передвижная установка. Дойка, автоводоснабжение, освещение возможны лишь только при применении передвижных электростанций.

В заключение следует отметить, что во всех отраслевых хозяйствах применение передвижных станций неизбежно уже в ближайшее время. Даже полеводческие операции некоторых районов не избегнут применения подобных передвижных генерирующих электроустановок.

С. ЩУРОВ

ПРИНЦИПЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ВО ВТОРОЙ ПЯТИЛЕТКЕ[1]

Трактовка электрификации как единой наиболее совершенной технической базы реконструкции всех отраслей нашего народного хозяйства, неоднократно высказываемая В. И. Лениным, вместе с тем предопределяет для нас принципы снабжения (производства и распределения) электрической энергией. В этом отношении крайне характерно следующее замечание Ленина в одной из записок т. Кржижановскому («Записки Института Ленина» т. III., стр. 6—7): «Не издать ли особой статьи о государственном плане сетей электростанций с картой или с примерным их перечнем, с перспективами, способными централизовать энергию всей страны». Идеей централизованного производства электрической энергии для всех отраслей нашего народного хозяйства был проникнут и план ГОЭЛРО. План ГОЭЛРО подчеркнул принципиальные преимущества районных станций, располагаемых в местах с дешевыми и доступными энергетическими ресурсами (вода, местное топливо) и передающих затем энергию путем электроцентралей, «развертывающих перед человечеством столь широкие перспективы для использования громадных складочных запасов природной энергии и для решительного преобразования всех технологических процессов».

Далее план ГОЭЛРО отмечает, что «технические подсчеты наглядно показывают, что одним из самых важнейших факторов дешевизны электрической энергии является концентрация разнообразных видов электрической нагрузки, ибо таким путем выравнивается, делается более равномерной вся станционная нагрузка и одновременно возрастают так называемые коэфициенты использования технических станционных установок, пропорционально растет полезная отдача электрической энергии и сокращаются все накладные расходы на каждый отпущенный в электрическую сеть киловатт-час». В отношении же сельского хозяйства особо указывается, что «с.-х. нагрузка имеет свои существенные неудобства для одинаково стоящих электрических станций специально с.-х. назначения» благодаря ее неравномерности в отдельные времена года и часы суток. Между тем эта же неравномерность «делает с.-х. нагрузку для районных станций, сочетающих ее с нагрузкой промышленной и транспортной, как раз чрезвычайно удачной: большие районные станции могут воспринимать электрификацию больших с.-х. районов, даже не увеличивая мощности действующих машин, а лишь используя их невольные простои».

План ГОЭЛРО, указывая далее на те препятствия развитию централизованного производства и распределению электроэнергии путем создания мощных районных станций и линий передач, которые ставят капиталистические частнособственнические условия, заключает, что «в наших районных станциях мы располагаем такими орудиями производства, которых не знает буржуазная Европа».

Неоспоримые принципиальные преимущества, даваемые централизованным производством электроэнергии, заставляют при проектировке методов электроснабжения сельского хозяйства во второй пятилетке взять решительный и твердый курс на районные станции как основную базу снабжения сельского хозяйства электроэнергией. Необходимо решительно отвергнуть попытки пересмотреть значение районных станций для электрификации сельского хозяйства и, исходя из якобы специфических условий сельского хозяйства, оторвать последнее от общего плана электрифика-

[1] В порядке обсуждения.

ции нашей страны. Эти попытки, возникшие в свое время по инициативе печальной памяти проф. Горева и весьма отрицательно отразившиеся на практике с.-х. электростроительства за истекшие годы, в последнее время вновь находят защитников, главным образом в среде работников в области теплофикации. Эти товарищи, исходя из подсчетов потребности в механической энергии и в тепловой энергии, достигающей по некоторым отраслям (молочное хозяйство, свиноводство и пр.) весьма значительной величины и превосходящей иногда потребность в механической энергии и освещении, делают вывод, что при построении плана реконструкции сельского хозяйства на вторую пятилетку в первую очередь надо говорить о его теплофикации и в соответствии с тепловой потребностью сельского хозяйства устанавливать принципы его энергоснабжения. Принципы же эти, по мнению сторонников первенствующего значения теплофикации, заключаются в отказе от ориентировки на районные станции как основной источник электроснабжения сельского хозяйства и в переходе на строительство самостоятельных теплоэлектроцентралей с.-х. значения. Эти теплоэлектроцентрали должны, по их мнению, вырабатывать электроэнергию для удовлетворения потребности сельского хозяйства в механической энергии и освещении и отдавать тепло в виде воды, пара или газов для термических целей. По соображениям этих товарищей в целом ряде случаев достигается такое соотношение между выработкой электроэнергии самостоятельными с.-х. теплоэлектроцентралями (если они будут работать по тепловому графику) и потребностью в электроэнергии соответствующих с.-х. предприятий, что придется говорить не об использовании районных станций и сетей для сельского хозяйства, а, наоборот, о снабжении сельского хозяйства теплоэлектроцентралями районных сетей избыточной электрической энергией. Неоспоримо, что комбинированное производство тепла и электроэнергии позволяет достичь весьма высокого коэфициента полезного действия установок. Однако сторонники подобного метода электроснабжения сельского хозяйства не учитывают того обстоятельства, что при незначительном радиусе действия теплоцентралей (3—5 км) и при разбросанности потребителей тепла в сельском хозяйстве пришлось бы сооружать значительное количество самостоятельных теплоэлектроцентралей, которое явно нам не по силам, и притом в большинстве случаев такой незначительной средней мощности, что большая часть выгод, даваемых комбинированным производством электроэнергии и тепла, свелась бы на-нет. Необходимо решительно отклонить попытку заменить ленинскую концепцию электрификации нашего народного хозяйства и в частности его сельскохозяйственного сектора понятием теплофикации и поставить вверх ногами принципы электроснабжения сельского хозяйства.

Ориентировка при построении плана второй пятилетки на районные станции как основную базу электроснабжения сельского хозяйства отнюдь не означает полного отказа от строительства самостоятельных с.-х. установок, в том числе и от самостоятельных с.-х. теплоэлектроцентралей. Уровень развития общей электрификации нашей страны даже к концу второй пятилетки, географическое размещение отдельных отраслей с.-х. производства заставляют сохранить в плане второй пятилетки известное и довольно значительное количество самостоятельных с.-х. установок, однако доминирующая роль должна принадлежать районным станциям и эта роль будет возрастать по мере развития общей электрификации нашей страны и концентрации с.-х. производства.

По ориентировочным подсчетам из общей потребной мощности для электрификации сельского хозяйства к концу 1937 г. в размере порядка 3,5—4 млн. квт от сетей районных и крупнопромышленных станций предполагается получить мощность порядка 3 млн. квт, из коих 1,7 млн. квт — в максимуме районных станций, остальные 1,3 млн. квт. в провалы графиков последних. Оценивая общий совмещенный максимум потребителей районных станций на конец 1937 г. по наметкам Энергоцентра в размере 18 млн. квт (при общей установленной мощности на станциях в 24 млн. квт

максимальной рабочей мощности в 22 млн. квт), нужно признать, что претензия сельского хозяйства на 1,7 млн. квт, или около 10% максимума, не является преувеличенной и с точки зрения возможности для районных станций забронировать эту часть своей мощности для сельского хозяйства — реальной. Что касается дополнительного получения от районных станций в провалы графиков последних 1,3 млн. квт, то эта цифра с точки зрения возможности районных станций не внушает никакого опасения. Она составляет меньше 10% от совмещенного максимума потребителей (18 млн. квт), между тем подсчеты по некоторым районным станциям показывают, что действительная свободная мощность этих станций значительно выше. Так например по МОГЭСу, имеющему весьма напряженный график, по официальному заявлению правления последнего средняя мощность, которую можно отдать в распоряжение сельского хозяйства без увеличения установленной мощности, а лишь используя провалы графиков, равна примерно 30%.

Однако необходимо предостеречь от того поспешного вывода, что при наличии столь значительных свободных мощностей районных станций сельское хозяйство должно покрывать свою потребность в электроэнергии исключительно за счет выравнивания провалов графиков нагрузки других потребителей и не претендовать на участие в максимуме. Это в корне неправильно. Сельскохозяйственные предприятия во второй пятилетке по организации своего производства все более будут приближаться к промышленным предприятиям, в частности стремиться к выравниванию графика работы в течение суток. Механическое приспособление работы с.-х. предприятий к провалам графиков районных станций с этой точки зрения явление невозможное и нежелательное. Подсчеты показывают, что по различным отраслям сельского хозяйства имеются свои оптимумы сочетания режима работы с.-х. предприятий и использования свободных мощностей районных станций, отклонение от которых в пользу максимального использования провалов влечет увеличение потребности в рабсиле, запасов кормов, соответствующих помещений и т. п., что элиминирует выгоды использования провалов графиков.

Из сказанного помимо необходимости забронирования для сельского хозяйства известной части максимума районных станций вытекает еще одно весьма важное обстоятельство, а именно — необходимость регулирования графиков работы не только сельского хозяйства, но и вообще всех потребителей электроэнергии районных станций, т. е. проблема планирования графиков или установления принудительного графика. Между прочим эта проблема также была поставлена планом ГОЭЛРО, где об этом говорится в следующих выражениях: «... Могучим средством для правильного технического использования электрических станций может явиться целесообразная государственная регулировка самого потребления электрической энергии».

Совершенно очевидно, что в разрезе второй пятилетки сельское хозяйство должно встать в ряды равноправных потребителей электроэнергии районных станций, а не только пользоваться крохами, остающимися от других потребителей. Это сопряжено с решительным изменением современного взгляда на сельскохозяйственную нагрузку районных станций и делает проблему планирования графиков отдельных потребителей электроэнергии районных станций особо актуальной для сельского хозяйства.

В какой мере реально освоение сельским хозяйством к концу 1937 г. указанных 3 млн. квт от районных станций, не в смысле потенциальной потребности в электроэнергии сельского хозяйства, а в плоскости реального освоения электрифицируемыми сельскохозяйственными предприятиями этой мощности в зависимости от их географического распределения, совпадения с районным строительством электростанций и т. д.?

Предпосылкой освоения сельским хозяйством этой мощности служит реализация идеи о высоковольтных магистралях, кольцующих основные районные электростанции Союза и охватывающих таким образом большинство основных

сельскохозяйственных районов нашей страны. Распределительные сети от этих высоковольтных магистралей напряжением 38 квт и ниже, сооружение которых ложится на долю сельского хозяйства (совместно с другими потребителями, находящимися в сельских местностях), будут уже непосредственно передавать энергию в сельскохозяйственные районы, с последующей трансформацией энергии на рабочее напряжение.

Огромное значение для электроснабжения сельского хозяйства от централизованных источников выработки энергии приобретает электрификация железнодорожного транспорта. Предварительные наметки оценивают общую протяженность электрифицируемых железных дорог к концу 1937 г. цифрой порядка 30 тыс. км. Электрифицируемые железнодорожные линии в большей своей части проходят в районах с весьма развитым сельским хозяйством, причем техническое оформление электрификации железных дорог также весьма благоприятствует использованию электроэнергии, питающей железнодорожный транспорт и для целей электрификации сельского хозяйства, поскольку высоковольтная магистраль, идущая вдоль линии электрифицируемых железных дорог, будет иметь через каждые 25—30 км понизительные подстанции.

Возможность присоединения к районным станциям хозяйств отдельных с.-х. отраслей весьма различна. По предварительным наметкам к концу 1937 г. следующий процент электрифицируемых хозяйств будет получать энергию от районных станций: овощное хозяйство, обслуживающее главным образом крупные промышленные центры,—90%, пригородное молочное хозяйство—80%, птицеводство—70%, свиноводство—60% и т. д., вплоть до овцеводческого хозяйства, расположенного в несбжитых районах и имеющего слабую концентрацию потребности в электроэнергии, где процент присоединения к районным станциям равен всего 5. Электрообработка почвы и уборка урожая, намеченная к концу 1937 г. на площади в один млн. га, будет на 100% снабжаться потребной электроэнергией от районных станций, то же самое относительно применения электричества для тепловых целей, причем в последнем случае электроэнергия будет использоваться только в провалы графиков районных станций.

Как уже выше отмечалось, курс на районные станции как основную базу электроснабжения сельского хозяйства отнюдь не исключает необходимости в пределах второй пятилетки строительства самостоятельных сельскохозяйственных установок. Их роль для некоторых отраслей сельского хозяйства и отдельных районов, оссбенно в первые годы второй пятилетки, будет громадна. Уже отмечалось, что электрификация овцеводства на 95% будет осуществляться за счет строительства самостоятельных установок, значительную роль они сыграют в электрификации зерносовхозов, мясных скотоводческих совхозов и т. п. хозяйствах, расположенных вне сферы действия сетей районных станций или с малой концентрацией потребления электроэнергии, что не позволяет рентабельно передать последнюю на требуемое расстояние. При этих условиях отказ от строительства самостоятельных сельскохозяйственных установок был бы непростительным загибом.

Тип самостоятельного с.-х. электростроительства во второй пятилетке по сравнению с практикой истекших лет должен быть радикально изменен. В числе ныне существующих с.-х. установок доминируют установки на привозном и притом нефтяном топливе. Это явно недопустимо в дальнейшем. Строительство с.-х. установок во второй пятилетке должно происходить на базе использования местных дешевых, энергетических ресурсов (вода, торф, отходы с.-х. производства, местный уголь, сланцы, ветер и т. п.); строительство же с.-х. установок на привозном топливе, а в особенности на нефти, может быть допущено только в исключительных случаях при полной невозможности использования иной энергетической базы.

Ориентировочные наметки определяют мощность самостоятельных с.-х. установок к концу 1937 г. цифрой порядка 1 млн. квт, т. е. менее 30% всей потребной для сельского хозяйства электрической мощности, в то время как

настоящее время доля самостоятельных
.-х. установок в общем балансе электро-
набжения сельского хозяйства состав-
яет примерно 85%. Из 1 млн. квт на
олю теплофикационных установок (па-
отурбинных и локомобильных) прихо-
ится около 50%, на долю гидравли-
еских установок примерно 12%, газо-
енераторные установки, представляю-
щие особый интерес для сельского хо-
яйства, но ныне совершенно не строя-
щиеся из-за прекращения производства
азогенераторов, займут место, оцени-
аемое примерно в 10—12%; на долю
конденсационных паротурбин и локо-
исбилей приходится около 10%, ветро-
иловые установки будут иметь около
2% всей мощности, наконец около 10—
3% придется на долю дизельных уста-
новок и установок на нефтянках.

Теплофикационные установки, естест-
венно, будут играть доминирующую
роль в хозяйствах, требующих значи-
тельного количества тепла (молочное хо-
зяйство, свиноводство, отчасти мясное
хозяйство и птицеводство). Гидроуста-
новки должны сыграть большую роль
в электрификации хлопководства и за-
ем вообще тех хозяйств отдельных от-
раслей, которые будут расположены в
районах Средней Азии, Закавказья, от-
части Урала, Северного края и т. д.
Дизели и нефтяные двигатели сохранят-
ся главным образом для отдельных хо-
зяйств, расположенных в местах, бедных
местными энергетическими ресурсами и
с тяжелыми условиями водоснабжения
(некоторые совхозы Овцевода, Скотово-
да и т. п.). Ветросиловые установки
будут использованы в районах с по-
стоянными и достаточно сильными вет-
рами. Конструктивные недостатки ветро-
силовых двигателей, неравномерность
режима работы и незначительная сред-
няя мощность заставляют использовать
их главным образом как подсобный
источник выработки электроэнергии. Га-
зогенераторные установки найдут себе
применение почти во всех отраслях сель-
ского хозяйства, где не требуется в
большом количестве тепло и не нужна
особо значительная средняя мощность
установок. Они во многих случаях при-
званы обслуживать те районы и хозяй-
ства, где до настоящего времени уста-
навливались дизели.

Строительство самостоятельных с.-х.
установок во второй пятилетке отнюдь
не мыслится как насаждение в каждом
отдельном хозяйстве (совхозе, товарной
ферме) электростанций, обслуживающих
только данное хозяйство. Преимущества
укрупненного строительства требуют,
чтобы во всех случаях, где это представ-
ляется возможным, одна и та же элект-
роустановка обслуживала ряд хозяйств,
хотя бы и различных с.-х. систем. Самые
грубые подсчеты сразу показывают всю
выгодность подобного укрупненного
строительства и в смысле первоначаль-
ных затрат на установленный киловатт
и в смысле стоимости киловатт-часа при
эксплоатации.

В заключение необходимо остановить-
ся на вопросах теплоснабжения сельско-
го хозяйства. При всем значении само-
стоятельных мелких станций основным
является переключение на районные
станции как основную базу электро-
снабжения сельского хозяйства, несущие
все выгоды крупного централизованного
производства энергии, заставляют стре-
миться использовать электрическую энер-
гию, полученную от районных станций,
и для покрытия потребности в тепловой
энергии сельского хозяйства. Там, где
электрическая энергия будет достаточно
дешева (в особенности на крупнейших
гидростанциях), там, где районные стан-
ции будут недогружены (в особенности
в часы провалов графика), там возмож-
ность использования электроэнергии для
целей теплофикации сельскохозяйствен-
ного производства достаточно реальна.
Помимо электроэнергии районных стан-
ций для целей теплофикации сельского
хозяйства должно быть использовано
отбросное тепло последних путем забро-
нирования вокруг тепловых районных
установок определенной территории для
создания зоны молочного и овощного
хозяйства. Далее теплофикация сель-
ского хозяйства, как упоминалось выше,
будет осуществляться от самостоятель-
ных теплоэлектроцентралей с.-х. назна-
чения и наконец в ряде случаев придется
прибегнуть к постройке отдельных ко-
тельных установок.

ШТАДТ

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА В САДОВОДСТВЕ ГОЛЛАНДИИ[1]

В течение нескольких лет в Голландии в разных районах производились опыты по применению электричества в садоводстве.

В садоводческих районах Голландии почти везде существуют так называемые опытные сады, основанные союзами садоводов. Эти сады являются естественным местом общих опытов садоводов, государства, электрических станций и промышленности. В то время как электрические станции бесплатно дают для опытов ток, промышленность доставляет бесплатно тепловой кабель, осветительную арматуру, лампы и пр.

Такого рода опытные установки эксплоатируются в настоящее время в провинциях Фризланде (в Ленвардене), Гронингене (в Саппемеоре), Овериссель (в Ланнекекере), Ланьдерланде (в Твелло и Ньямегене), Упрехт (в Бреукельне), Норд-Голланд (в Шервунде), Зюдгелланд (в Наалдвияке) и Лимбург (в Маастрихите).

Руководство опытами с электротехнической стороны находится в руках центрального бюро союза директоров голландских электрических станций в Арнгеме. Два или три раза в год в Арнгеме происходит обмен мнений между приезжающими туда руководителями опытных садов и инженерами-специалистами, заинтересованными в опытах. Общее руководство с садоводческо-технической стороны находится в руках профессора высшей сельскохозяйственной школы в Вагенингене А. М. Шпренгера. Тесная совместная работа проф. Шпренгера с руководителями опытных садов и электрических станций должна способствовать успешному разрешению некоторых трудных проблем.

Таким образом научные изыскания, проводимые Вегеннинским высшим училищем, сочетаются с практической работой опытных садов отдельных провинций. Ниже сообщается об опытах, проведенных таким способом.

В большинстве проведенных до настоящего времени опытов с освещением растений не различалось с достаточной строгостью световое и тепловое действие ламп накаливания. Чтобы заполнить этот пробел, весной 1930 г. в Наалдвияке в одной теплице были предприняты опыты, в которых для исключения теплового действия ламп каждый опытный участок был снабжен кроме водяного отепления еще добавочным электрическим подогревом при помощи теплового кабеля; таким образом на всех опытных участках как освещающихся, так и не освещающихся, можно было поддерживать одинаковые температуры. На каждом участке были поставлены по две лампы в 500 ватт каждая. Добавочный электрический подогрев был мощностью в 2 квт и контролировался при помощи автоматического регулятора (рис. 1). Путем соответствующей дросселяции водяного отопления температура помещения держалась около желаемого уровня — 21° С для огурцов и 16° С для томатов с точностью до 1° С.

[1] Elektrizitätswirtschaft, № 16, Audust 1931.

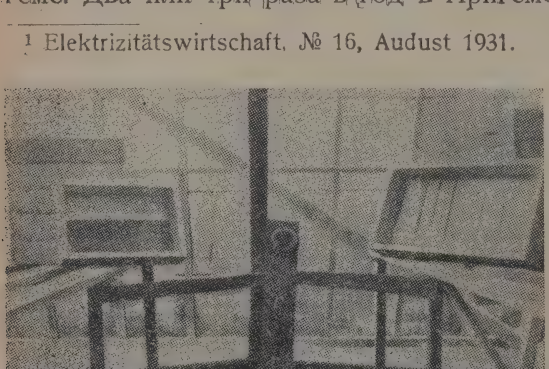


Рис. 1

Несмотря на очевидное влияние освещения обыкновенными газонаполненными лампами и лампами «виталюкс» Осрама, нельзя было вывести заключение о благоприятном влиянии освещения. Вначале освещавшиеся растения развивались значительно лучше, чем контрольные, в то время как при дальнейшем проведении опыта они слишком быстро нагнали свои недочеты. Растения, освещавшиеся газонаполненными лампами, а также и лампами «виталюкс», были побеждены контрольными. Причина этого явления должна заключаться или в тепловом излучении ламп накаливания или в том обстоятельстве, что растения, находящиеся под расходящимся пучком света, тем больше получают света на 1 кв. см поверхности листа, чем выше они выросли.

Весной 1931 г. для излучения этого явления освещались два участка с огурцами при помощи неоновых ламп в 1,75 м длины и 800 ватт мощности, помещенных на высоте 0,85 м над растениями и снабженных рефлекторами; на двух других участках освещались огурцы рассеянным светом при помощи абажура из опалового стекла, который сверху равномерно освещался четырьмя газонаполненными лампами. При освещении неоновыми лампами влияние теплового излучения может быть принято почти за нуль, при освещении же через опаловое стекло можно пренебречь влиянием расходящихся лучей (при бесконечно большом абажуре количество света, попадающее на 1 кв. см поверхности листа, не зависит от расстояния растения от абажура).

Результаты роста растений под опаловым стеклом не соответствовали ожиданиям; освещение было явно неблагоприятно, так как освещавшиеся растения были меньше, чем контрольные. Наоборот, освещение неоновым светом действовало поразительно хорошо: при восьмичасовом освещении (с 23 до 7 часов) были выращены крупные, сильные, плотные растения. Удалось вырастить зимой сорт огурцов, который был равноценен выращенному летом. На рисунке 2 среднее растение выращено при неоновом свете, левое растение при дневном

Рис. 2

свете (контрольное растение). Опыты должны продолжаться до получения окончательных результатов. Что еще многие вопросы ждут своего решения, видно хотя бы из недавних опытов с выгонкой огурцов при неоновом свете, без дневного. Кроме этого должны быть точнее раз'яснены вопросы влияния интенсивности и продолжительности освещения, а также экономики.

Подогрев парников

В вышеуказанных опытных садах проводятся также опыты с электрическим подогревом огуречных парников. При этом выяснилось, что электрический подогрев не только заменяет конский навоз, но может дать также лучшие и более равномерные результаты. Были применены следующие способы подогрева: а) только электрический подогрев почвы, б) электрический подогрев почвы и воздуха, в) электрический подогрев почвы и комбинации с подогревом конским навозом, г) электрический подогрев воздуха в комбинации с подогревом конским навозом.

Хотя еще нельзя ничего сказать определенного об окончательных результатах, и прежде всего об экономичности, все же крайне важно мнение большинства руководителей опытных садов, что наиболее экономически выгодным является комбинированный подогрев электричеством и конским навозом. Это стоит в известном противоречии с немецкими опытами. В Голландии никогда не укладывается под нагревающим ка-

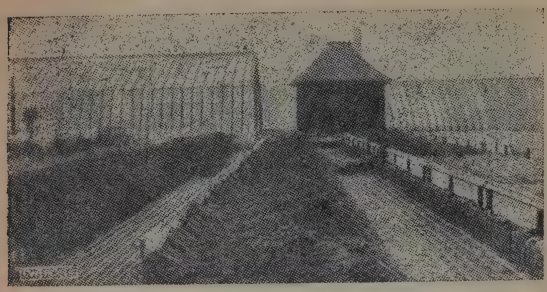


Рис. 3

белем особый теплоизолирующий слой, так как тамошние специалисты-садоводы считают, что подобная горизонтальная изоляция вредит растениям. Весной 1931 г. по инициативе проф. Шпренгера в некоторых опытных установках был устроен кругом парника вертикальный изолирующий слой. Этот слой обусловливал экономию тепла от 20 до 30%.

На рисунке 3 изображена опытная установка в Наалдвике. На заднем плане находится трансформаторная будка с трансформатором на 100 квт/ампер. Каждые четыре парника, имеющие поверхность 1,50×10,40 м, собраны в одну группу. Первая группа имеет электрический подогрев почвы и воздуха, вторая — только электрический подогрев почвы, третья — электрический подогрев почвы в комбинации с подогревом конским навозом и четвертая только подогрев конский навозом (для контроля). Все парники в электрическом отношении совершенно независимы друг от друга.

В этих, а также в большинстве других опытных установок, температура почвы и воздуха поддерживалась постоянной помощи почвенных и воздушных автоматических регуляторов температуры и распределительных предохранителей.

Подогрев в культивационных помещениях

Полное электрическое отопление теплиц, при котором совершенно исключается водяное отопление, не может быть проведено при существующих ценах на ток без некоторых оговорок. Наоборот, в холодных оранжереях путем устройства дешевого и достаточно надежного электрического отопления можно устранить действие ночных морозов и высаживать молодые растения на три-четыре недели раньше, а значит и соответственно раньше снимать урожай. Благодаря тому, что таким путем садовод получает значительную добавочную прибыль, цена на ток за киловатт-час может быть довольно высокая; к тому же подогревательная установка будет сравнительно редко пускаться в эксплоатацию.

В одном культивационном помещении площадью в 1 000 м² в опытном садоводстве в Наальдвияке была устроена такого рода подогревательная установка. На этой установке подогревающие кабели подвешены на железной проволоке на высоте 20 см над почвой. Так как в нашем распоряжении не имелось достаточно надежных сведений о тепловой потребности подобных помещений были устроены две установки одинакового размера по 25 квт мощности каждая. Каждая часть установки была снабжена своим собственным автоматическим регулятором температуры и распределительным предохранителем. Автоматический регулятор на одной установке был поставлен на 2° С, а на другой на 4° С.

Известные затруднения могут возникнуть для электрических станций только в отношении сравнительно высокой присоединительной мощности. Если например в Наальдвике, в центре голландского садоводства, во время ночного заморозка все холодные оранжереи будут обогреваться электричеством, величина присоединенной мощности которую надо иметь в виду, достигает 1,5 млн. квт. Эта область применения электричества имеет весьма сомнительное значение для электрических станций, так как здесь при большой нагрузке можно рассчитывать только на очень незначительное потребление квт./час. Выход из этого положения был бы возможен, если бы садоводы, которые желают устроить у себя подобную установку, для защиты от ночных морозов, обязались бы установить по меньшей мере такую же нагрузку в парниках. При помощи простого переключателя можно было бы в таком случае выключать подогрев парников, как только пускается в эксплоатацию установка для защиты от ночных морозов.

Электрическое отопление виноградных питомников

В Вестланде (центр голландского садоводства, между Роттердамом и Гравенхаге) кроме разведения томатов и огурцов имеет значение также выгонка винограда. Эти теплицы, в зависимости от сорта винограда, или совсем не отапливаются или отапливаются только весной или осенью. Благодаря остроумному сокращению и соответствующей селекции культур виноград собирался почти в течение всего года за исключением 3—4 месяцев.

Совершенно понятно, что теплицы для выгонки ранних и поздних сортов винограда должны отапливаться. Садовод Тольк из Наальдвияка первый попытался заменить водяное отопление электрическим. Если речь идет о винограде, не особенно требовательном к теплу, то электрическое отопление может оказаться экономически более выгодным, чем водяное, так как расходы по оборудованию при нем меньше, обслуживание проще и расход тока точно соответствует потребности в тепле (включение и выключение установки при помощи автоматических регуляторов). Подобная установка может обогреваться почти исключительно ночным током (с 23 до 7 часов).

Тольк устроил электрические подогревательные установки в четырех виноградных питомниках: каждая теплица обладала площадью в 225 м² (9,5×30 м). В каждой теплице вдоль ее, невдалеке от стеклянных стен, было подвешено на оцинкованной проволоке 20 нагревательных кабелей (исключительно подогрев воздуха); четыре внизу вблизи почвы, четыре в середине стеклянной стены и два наверху. Таким образом на каждую теплицу пришлось в круглых цифрах 600 м нагревающего кабеля. Общая нагрузка достигает приблизительно 18 квт. При восьмичасовом подогреве температура поднималась приблизительно на 7° С, при четырехчасовом — приблизительно на 4—5° С. Весной 1931 г. на каждую теплицу было израсходовано приблизительно 5300 квт./ч., при этом обогревание было слабее, чем при водяном отоплении.

Рассчитывалось проводить выгонку винограда также и в течение зимних месяцев. На основании наших предварительных опытов мы можем принять, что искусственное электрическое освещение в комбинации с водяным отоплением, а также умеренный подогрев почвы дали успешные результаты.

РЕДКОЛЛЕГИЯ: Геронимус И., Дубинский И. (отв. ред.), Евреинов М., Кржижановский Г. М., Ломов Г. И., Никулихин Я., Саввостьянов В., Ужанский С., Ханковский А., Шлихтер Арт.

ИЗДАТЕЛЬ СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ
Техн. оформл. Ф. Российского
Уполномоч. Главлита Б—17855

Объем 5 печ. лист. 1/16—74×105
73 000 знаков в печ. листе
Тираж 8 000 + 175 экз.
Заказ № 136

18-я типография УПП ОГИЗа, Москва, Варгунихина гора, 8.

Ко всем читателям С.-Х. журналов

В 1932 году все подписчики должны и будут получать С.-Х. журналы аккуратно и своевременно

С.-х. журналы, в которых освещаются важнейшие вопросы сельскохозяйственной политики, должны своевременно доставляться подписчикам. Журнал, опоздавший к читателю, теряет свое значение мощного орудия в борьбе за социалистическую реконструкцию сельского хозяйства.

Сельколхозгиз с июля с. г. перевел издание с.-х. журналов на конвейерную систему, которая полностью обеспечивает своевременный выход журнала из печати.

Однако после выхода из типографии по пути к читателю журнал встречает еще не мало препятствий как в деле экспедирования, так и в отношении доставки.

С таким положением надо покончить. Наркомпочтель и Книгоцентр сейчас включаются в конвейер и обязуются по линии экспедирования и доставки работать с такой же четкостью, как работают редакции и типографии по линии производства и выпуска с.-х. журналов.

Сам читатель должен установить контроль за своевременной доставкой ему выписываемого журнала.

Дата выхода каждого журнала (системы Сельколхозгиза) из производства печатается на второй странице обложки журнала. Если журнал доходит до читателя с опозданием, читатель должен немедленно потребовать об'яснения причин этого у заведующего местным почтовым предприятием. Ссылаясь на дату выхода журнала из печати, надо требовать от аппарата почты аккуратной и своевременной доставки журнала в соответствии с контрольными сроками продвижения почты, которые вывешены в каждом почтовом предприятии.

Если читатель этим путем не добьется улучшения работы местного почтового аппарата, он должен обратиться в бюро жалоб Наркомпочтеля (Москва, Мясницкая, 26) с требованием расследования выявленных им недочетов, указав конкретные факты неаккуратной или несвоевременной доставки с.-х. журналов, а также и конкретных виновников плохой работы.

Превратим с.-х. периодику в остро отточенное орудие социалистической реконструкции сельского хозяйства!

Поставим под контроль масс продвижение журналов к читателю!

Подписчик, требуй своевременной доставки выписываемых тобой с.-х. журналов!

ПОДПИСЧИК, ТРЕБУЙ СВОЕВРЕМЕННОЙ ДОСТАВКИ ВЫПИСЫВАЕМЫХ ТОБОЙ ЖУРНАЛОВ

Москва, 10/X—1931 г. СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ, НАРКОМПОЧТЕЛЬ, КНИГОЦЕНТР.

ОГИЗ — СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

Открыта подписка на 1932 год
НА
ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ЖУРНАЛЫ
ПО ВСЕМ ОТРАСЛЯМ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И КОЛХОЗНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

НА АГРАРНОМ ФРОНТЕ

Ежемес. теоретический, политико-экономический журнал Аграрного ин-та Комакадемии и Всесоюзн. о-ва аграрников-марксистов. Подписная цена: 12 мес.—12 р., 6 мес.—6 р.

СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ежемесячный теоретико-производственный руководящий орган НКЗемов СССР и РСФСР и Научно-исследовательских ин-тов Академии с.-х. наук им. Ленина. Подписная цена: 12 мес.— 12 р., 6 мес.— 6 р.

ЗА КАДРЫ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Новый ежемес. научно-педагогический и производственный журнал по вопросам подготовки кадров высшей, средней и массовой квалификации для всех отраслей соц. земледелия. Орган НКЗ СССР и Научно-исследов. ин-та кадров. Подписная цена: 12 мес.— 6 р., 3 мес.— 3 р.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ КНИГА

Ежемес. обществ.-политический и критико-библиографический журнал по вопросам издания, оценки, продвижения и пропаганды с.-х. книги. Орган Сельколхозгиза. Подписная цена: 12 мес.— 3 р., 6 мес.— 1 р. 50 к.

ТЕХНИКА СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Ежемес. иллюстр. обществ.-политич. журнал по вопросам техники, рационализации, изобретательства и организации сельского хозяйства. Орган Всесоюзной академии с.-х. наук им. Ленина. Подписная цена: 12 мес.—5 р., 6 мес.— 2 р. 50 к.

См. на обороте

Цена 50 коп.

МЕХАНИЗАЦИЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ежемес. техно-экономический журнал по вопросам механизации с.-х. производства, организации, подбора, использования и ремонта машин для каждой отрасли сельского хозяйства и отдельных культур. Орган Наркомземвимэ. Подписная цена: 12 мес.— 6 р., 6 мес.— 3 р.

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ежемес. орган Аграрного ин-та Комакадемии и Союзсельэлектро НКЗ СССР (проблемы и вопросы практического применения электричества в отдельных процессах с.-х. производства). Подписная цена: 12 мес.— 5 р. 6 мес.— 2 р. 50 к.

МЕЛИОРАЦИЯ И ТОРФ

Ежемесячный журнал по вопросам осушения, обводнения, агролесомелиорации и использования торфа в сельском хозяйстве. Орган НКЗема, Центромелиостроя и Сельхозторфа. Подписная цена: 12 мес.— 8 р., 6 мес.— 4 р.

ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

Ежемес. научно-производственный журнал. Орган Всесоюзн. научно-исследовательского ин-та животн. Академии с.-х. наук им. Ленина. Подписная цена: 12 мес.— 10 р., 6 мес.— 5 р.

НА ЛЕСОКУЛЬТУРНОМ ФРОНТЕ

Нов. ежемес. орган Главлесхоза НКЗ СССР и Научно-исслед. ин-та по вопросам политики, экономики, техники и организации агролесомелиоративного дела и лесного хозяйства в лесо-культурной зоне. Подписная цена: 12 мес.— 8 р., 6 мес.— 4 р.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ БЮЛЛЕТЕНИ

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РСФСР

Офиц. справочный бюллетень НКЗема РСФСР и подведомственных ему хозорганов — с.-х. трестов (постанов. и распоряжения). Выходит 3 раза в месяц. Подписная цена: 12 мес.— 8 р., 6 мес.— 4 р.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

Офиц. орган НКЗема и Колхозцентра СССР (директивы партии, постан. правительства, распоряжения НКЗема и Колхозцентра СССР). Выходит 3 раза в месяц. Подписная цена: 12 мес.— 8 р., 6 мес.— 4 р.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ВЕТЕРИНАРИЯ

Научно-практич. журнал по вопросам ветеринарии для специалистов средней квалификации. Орган НКЗемов СССР и РСФСР и Военветупра РККА. Выходит 2 раза в месяц. Подписная цена: 12 мес.— 7 р., 6 мес.— 3 р. 50 к.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ во всех отделениях и магазинах Книгоцентра и всюду на почте

630.1303
EL

THE LIBRARY OF THE
MAY 19

Электрификация сельского хозяйства

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

3

СЕЛЬХОЛХОЗГИЗ

МАРТ 1932

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Передовая — итоги XVII партконференции . 3

Г. ЛОМОВ — Пути электрификации СССР во второй пятилетке 6

Р. ГЕЛЬМАН — Московская область на переломе 13

Проф. М. ЕВРЕИНОВ — Искусственная сушка сена 19

Б. ПРОТОПОПОВ — Борьба с заморозками на лимонно-мандариновых плантациях . . 36

Н. АРОНОВИЧ — О влиянии электричества на растения 40

Г. РОЗАНОВ — Батарейный брудер с электропечным обогревом 50

И, БУДЗКО — Автоматическое орошение по системе т. Коренева 57

А. ЛОЗНИЦА — Роль и значение пылесоса в сельском хозяйстве 60

ИНОСТРАННЫЙ ОПЫТ

ЛАНГ — Современные методы построек молочных ферм 68

Письмо в редакцию 79

НАСТОЯЩИЙ НОМЕР ПОСТУПИЛ В ПРОИЗВОДСТВО 26/II
ПОДПИСАН К ПЕЧАТИ 8/III

П/С СКХГИЗа № 109

ГОД ИЗДАНИЯ ВТОРОЙ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

3

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

ЛЕНИНГРАД—МОСКВА 1932

ИТОГИ XVII ПАРТКОНФЕРЕНЦИИ

XVII партийная конференция дала в своих решениях образец ленинского умения сочетать текущие практические задачи с широкими перспективами нашего строительства.

В докладах тт. Орджоникидзе, Молотова и Куйбышева подведены итоги пройденного пути и намечены новые грандиозные перспективы.

В итоге первой пятилетки рабочий класс под руководством партии добился решающих успехов.

На основе последовательного осуществления генеральной линии партии мы достигли таких бурных темпов индустриализации страны, которые позволяют сказать, что нами уже «создана собственная база для завершения реконструкции всего народного хозяйства» и что «Советский союз из страны мелкого и мельчайшего земледелия превратился в страну самого крупного в мире земледелия на основе коллективизации, развертывания совхозов и широкого применения машинной техники».

Мы окончательно подорвали корни капитализма в нашей стране, обеспечив тем самым возможность полной ликвидации капиталистических элементов и классов вообще.

Мы разрешили окончательно и бесповоротно в пользу социализма ленинский вопрос «кто кого».

Партия добилась этих успехов в борьбе с буржуазной теорией троцкизма о невозможности построения социализма в одной стране, в борьбе с троцкизмом, превратившимся в передовой отряд контрреволюционной буржуазии. Партия добилась этих успехов в борьбе с правым оппортунизмом, пытавшимся сорвать политику социалистического наступления и капитулировать перед кулаком.

Эти успехи достигнуты в обстановке жесточайшего экономического кризиса капитализма, отбросившего назад капиталистические страны на десятки лет.

Директивы по второй пятилетке развертывают еще более грандиозную перспективу. «Основной, решающей хозяйственной задачей второй пятилетки является завершение реконструкции всего народного хозяйства, создание новейшей технической базы для всех отраслей народного хозяйства».

Исходя из этого, конференция наметила поистине грандиозные задания.

Мы должны увеличить во второй пятилетке продукцию машиностроения в 3-3$^1/_2$ раза, довести производство электроэнергии не менее чем до 100 млрд. квтч против 17 млрд. в 1932 году, увеличить добычу угля до 250 млн. т против 90 млн. т в 1932 г. и нефти в 2$^1/_2$—3 раза, выплавить в 1937 году не менее 22 млн. т чугуна, построить не менее 25 — 30 тыс. км новых железных дорог, значительно развернуть легкую и пищевую промышленность, разрешить проблему животноводства и добиться получения 1 300 млн. центнеров зерновой продукции.

Осуществления этой программы будет означать, что Советский союз в техническом отношении займет первое место в Европе, догонит и перегонит передовые капиталистические страны по ряду хозяйственных отраслей.

«Ведущая роль в завершении технической реконструкции принадлежит советскому машиностроению», ибо, как правильно подчеркнул т. Молотов, «единственной материальной основой социализма является крупная промышленность, неразрывно связанная с электрификацией всей страны».

Электрификация является важнейшим элементом технической реконструкции.

В области электрификации особенно наглядно выступают несравненные преимущества нашей плановой советской системы.

В отношении использования мощности и ввода в строй новых электростанций мы уже в 1932 году перегоняем капиталистические страны.

Если один киловатт наших станций даст в 1932 году 4 тыс. квтч и в 1937 году 5 тыс. квтч, то в Америке до кризиса один установленный киловатт производил около 3 тыс. квтч в год, в Германии 2 200, в Англии и Франции — 1 800 квтч.

17 млрд. квтч в 1932 году и 100 млрд. квтч в 1937 году — таковы наши возможности.

Эти возможности позволяют по-новому поставить вопрос об электрификации сельского хозяйства.

Несомненно, что технической основой перестройки сельского хозяйства и особенно полеводства и во втором пятилетии будет трактор. «Но во второй пятилетке,— подчеркнул т. Молотов, — по-новому встанет вопрос об электрификации как рычаге технической реконструкции сельского хозяйства... О размахе этого дела во втором пятилетии судить еще трудно. Можно лишь предполагать, что из 100 млрд. квтч электроэнергии, которые мы будем иметь к концу второй пятилетки, некоторое количество миллиардов киловатт-часов электроэнергии будет уже непосредственно связано с сельским хозяйством.

Наряду с трактором, этим основным элементом технической реконструкции сельского хозяйства во втором пятилетии, будет все больше расти роль электрификации сельского хозяйства».

Несколько миллиардов киловатт-часов непосредственно в сельском хозяйстве! Это такой сдвиг, о котором не может мечтать ни одна капиталистическая страна.

О грандиозности этого сдвига можно судить хотя бы по тому, что вся царская Россия производила около 650—700 млн. квтч.

Надо прямо сказать, что для освоения намеченных громадных мощностей в сельском хозяйстве предстоит громадная работа в областях научно-исследовательской, опытной, конструкторской, кадров и т. д.

* * *

Уже третий год первой пятилетки был годом завершения построения фундамента социалистической экономики. Во второй пятилетке мы получим полную возможность поставить как практическую задачу второй пятилетки задачу построения бесклассового социалистического общества.

«Конференция считает, что основной политической задачей второй пятилетки является окончательная ликвидация капиталистических элементов и классов вообще, полное уничтожение причин, порождаю-

щих классовое различие и эксплоатацию, и преодоление пережитков капитализма в экономике и сознании людей, превращение всего трудящегося населения страны в сознательных и активных строителей бесклассового социалистического общества».

Полное осуществление социализма, который казался раньше отдаленной перспективой, стало практической задачей второй пятилетки.

Однако было бы вреднейшей ошибкой думать, что это уже снимает с порядка дня вопрос о классовой борьбе и борьбе с оппортунизмом.

Ленин и Сталин неоднократно подчеркивали, что задача уничтожения классов может быть достигнута только через ожесточенную классовую борьбу, что путь к отмиранию пролетарского государства идет через его всемерное укрепление.

Люди, тешащие себя смягчением или полным устранением классовой борьбы, порывают с марксизмом и ленинизмом, ибо не только забывают капиталистическое окружение, но необходимость еще до конца довести ликвидацию капиталистических элементов и преодоление всех пережитков капитализма в экономике и сознании людей.

Вот почему надо твердо помнить указания конференции о том, что «новые успехи социализма рабочий класс обеспечит лишь в борьбе с остатками капитализма, давая беспощадный отпор сопротивлению гибнущих капиталистических элементов преодолевая буржуазные и мелкобуржуазные предрассудки среди трудящихся и ведя настойчивую борьбу по социалистическому их перевоспитанию».

Вот почему не может быть и речи об ослаблении борьбы с оппортунизмом и главной опасностью — правым оппортунизмом.

Задачи, поставленные конференцией, имеют всемирно-историческое значение.

Дело построения социалистического общества есть дело всего мирового пролетариата. «Революционизирующее значение Советского союза растет. СССР крепнет как база международного социализма».

Пути к полной победе указаны. Надо с большевистской энергией взяться за осуществление решений конференции на всех участках нашего великого строительства.

Г. ЛОМОВ

ПУТИ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР ВО ВТОРОЙ ПЯТИЛЕТКЕ

«Если не перевести Россию на иную технику, более высокую, чем прежде, не может быть речи о восстановлении хозяйства и о коммунизме.

Коммунизм есть советская власть плюс электрификация всей страны, ибо без электрификации поднять промышленность невозможно» (Ленин, из речи на московской партийной конференции в 1920 г.)

«Важнейшим элементом технической реконструкции народного хозяйства является создание **новейшей энергетической базы**, основанной на широчайшей электрификации промышленности и транспорта и постепенном внедрении электроэнергии в сельское хозяйство»

(Из резолюции XVII партконференции по докладам тт. Молотова и Куйбышева)

1931 год является годом окончания выполнения плана ГОЭЛРО. На 1932 г. остаются лишь некоторые доделки в выполнении этого плана. За истекшие десять лет СССР в деле электрификации народного хозяйства добился колоссальных успехов. Потребление электроэнергии в дореволюционной России составляло смехотворно малую цифру 14,4 квтч на душу населения. В 1926 г. потребление электроэнергии в СССР достигло 22 квтч на душу населения, а в 1932 г. достигает 103 квтч. Таким образом потребление электроэнергии в СССР на душу населения увеличится в 7 раз.

Общая установленная мощность в конце 1932 г. должна достигнуть 5 600 тыс. квт. по сравнению с 328 тыс. квт в 1913 г.

Несмотря на такие успехи в деле электрификации нашего народного хозяйства, мы еще отстаем от передовых капиталистических стран. Так душевое потребление электроэнергии в 1928 г. составляло в САСШ 942 квтч, в Англии — 337 квтч, во Франции — 319 квтч и в Германии — 480 квтч. Абсолютный размер установленной мощности в передовых капиталистических странах также значительно выше, чем у нас. В 1930 г. установленная мощность в САСШ была равна 42 млн. квт, в Германии — 13,5 млн. квт, в Англии — около 10 млн. квт, во Франции — 7,9 млн. квт.

Эти данные показывают, что нам необходимо сделать еще большие усилия для того, чтобы догнать и перегнать передовые капиталистические страны в области производства и потребления электроэнергии.

Электрификация, начиная с плана ГОЭЛРО, является стержнем технической политики нашей партии. Электрификация в народнохозяйственном плане второй пятилетки должна стать важнейшим элементом социалистической реконструкции страны. План ГОЭЛРО вырабаты-

вался на основе ценнейших указаний В. И. Ленина, который призывал не останавливаться «ни перед какими жертвами для осуществления плана электрификации России во что бы то ни стало и вопреки всем препятствиям» (проект резолюции VIII с'езда советов).

Глубокую оценку первого плана электрификации страны дал т. Сталин в своем письме к Ленину, где он характеризует план ГОЭЛРО как «единственную в наше время марксистскую попытку подведения под советскую постройку хозяйственно отсталой России действительно реальной и единственно возможной при нынешних условиях технически-производственной базы».

Эта оценка лучше всего говорит о значении электрификации в деле реконструкции нашего народного хозяйства. Теперь, когда план ГОЭЛРО можно считать в целом выполненным, когда мы завершили построение фундамента социалистической экономики и вступили в период развернутого строительства социализма, мы должны приступить к созданию нового плана электрификации.

Новый план электрификации, опираясь на ряд идей, заложенных в плане ГОЭЛРО, должен учесть те изменения, которые произошли в народном хозяйстве, а также те новые технические достижения в области электрификации, которые мы имели за истекший период. Новый план должен смело строиться на основе использования второстепенных энергоресурсов и в первую очередь наших гидроресурсов и должен взять решительную установку на централизованное снабжение наших городов и агроиндустриальных комбинатов не только электроэнергией, но и теплом путем максимальной их теплофикации.

Проблемы электрификации промышленности, транспорта, сельского хозяйства и коммунального хозяйства должны быть выдвинуты с большей смелостью.

В плане второй пятилетки необходимо поставить и практически разрешить проблему применения электроэнергии в ряде отраслей промышленности (в электрометаллургии, электрохимии), взять решительный курс на усиление применения электроэнергии в быту и наконец технически переоборудовать наше электростроительство путем создания новых типов агрегатов и машин в соответствии с требуемыми мощностями.

В новом плане электрофикации должно быть, как писал В. И. Ленин по поводу плана ГОЭЛРО, обращено особое внимание «на электрификацию промышленности и транспорта и применение электричества в земледелии». »Все главные районные станции должны быть в максимальной степени об'единены высоковольтной сетью, которая даст возможность наилучшим образом использовать наши электротехнические ресурсы.

В части географического размещения электростроительства наш план должен прежде всего отвечать требованиям «рационального размещения промышленности в России с точки зрения близости сырья и возможности наименьшей потери труда при переходе от обработки сырья ко всем последовательным стадиям обработки полуфабрикатов вплоть до получения готового продукта (Ленин, т. XXII, стр. 434).

XVI с'езд нашей партии по докладу т. Сталина принял решение о создании второй угольно-металлургической базы. Дальнейшие решения партии о развертывании Карагандинского каменноугольного бассейна, о росте цветной металлургии Казакстана и пр. предопределяют направление крупнейших сдвигов нашей тяжелой промышленности и электростроительства на восток.

Переходя к конкретизации этих установок, мы видим следующее.

Общий масштаб электростроительства во второй пятилетке на 1937 г. намечается по СССР цифрой порядка не менее 100 млрд квтч с учетом снижения удельных расходов электроэнергии в отдельных отраслях.

Количество часов работы электростанций в 1937 г. мы принимаем в размере 5 тыс. против 3,5 тыс. в 1928 г. и 4 тыс. часов в 1932 г. Такое количество часов годовой работы является значительным достижением (в Америке среднегодовое количество часов использования не превышает 3 тыс.). При таком количестве годовых часов работы электростанций

общая потребность в установленных киловаттах должна быть равна в 1937 г. цифре порядка не менее 22 млн. квт. Если к этому добавить необходимость иметь некоторый резерв, а также добавочную мощность для обеспечения расхода энергии на собственные нужды электростанций, то общая цифра установленных киловатт должна быть еще значительно выше. При этих условиях мы по размеру установленной мощности перегоним Англию, Францию, Германию и вообще любую страну, за исключением САСШ.

Размер электростроительства может быть определен следующими данными. Вся существующая и намеченная планом 1932 г. к вступлению в эксплоатацию мощность возрастет к концу 1932 г. до 5 600 тыс. квт. Новые станции и отдельные агрегаты на существующих станциях, а также начатое и продолжаемое по контрольным цифрам 1932 г. строительство должны дать в течение второй пятилетки увеличение мощности еще на 6 500 тыс. квт.

Таким образом существующие и начатые строительством станции должны дать к 1937 г. общую установленную мощность в размере 12 200 тыс. квт, и новое электростроительство должно выразиться цифрой порядка 10 млн. квт.

Темпы нашего строительства в сравнении с иностранными видны на следующих данных: мощность электростанций СССР равнялась: в 1928 г.—1 879 тыс. квт, в 1929 г.—2 334 тыс., в 1930 г.—2 954 тыс., в 1931 г.—4 061 тыс., и в 1932 г. (по плану)—5 600 тыс. квт.

В 1931 г. мы имели прирост установленной мощности в 1,1 млн. квт, а в 1932 г.—1,5 млн. квт.

Между тем Германия в последние годы перед началом кризиса (1928 и 1929 гг.) вводила в эксплоатацию ежегодно не больше 1 млн. квт. Остальные же страны еще меньше. Только САСШ вводили в эксплоатацию в 1928, 1929 и 1930 гг. около 2 млн. квт ежегодно.

Таким образом мы по масштабам электростроительства уже обогнали все страны кроме САСШ.

Во второй пятилетке средний годовой прирост мощности за пять лет должен будет выразиться примерно в 3,5—10 млн. квт, т. е. по темпам электростроительства мы далеко обгоняем и САСШ.

При географическом размещении нового электростроительства мы должны исходить из того, что новые электростанции должны стать органической частью новых комбинатов, новых комплексно расположенных предприятий которые мы намечаем к строительству во вновь осваиваемых районах.

Осуществление плана ГОЭЛРО в основном сводилось к развитию и укреплению энергетической базы старых промышленных районов, в первую очередь к электрификации Ленинградской области, Центральной промышленной области и с некоторым опозданием — Донбасса.

При географическом размещении электростроительства во второй пятилетке мы исходим из необходимости взять максимальный упор на развитие энергетических баз, обеспечивающих промышленное развитие новых районов, в первую очередь Урало-кузнецкого комбината, развивая и укрепляя одновременно энергетическое хозяйство старых промышленных районов.

Исходя из общих данных о развитии электрической мощности по СССР, мы ориентировочно наметили увеличение мощности в 1937 г. по отдельным краям в следующих примерно масштабах: по всему Уралу — до 3,8 млн. квт, по Западной Сибири — до 1,6 млн. квт, по Казакстану — до 800—850 тыс. квт, по Башкирии — до 350—375 тыс. квт, по Средней Азии — до 1,4 млн. квт, по Восточной Сибири — до 800—900 тыс. квт.

Что касается энергетической базы старых промышленных районов, то и здесь мы должны иметь значительный рост электрической базы, хотя в сравнительно замедленных темпах. Так по

Ленинградской области ориентировочно намечается увеличение мощности до 1,5 млн. квт, по Московской области — до 2 млн. квт с лишним и т. д.

При размещении электростроительства по районам, при установлении места и об'ема крупных строек необходимо обязательно учитывать тот факт, что срок сооружения современных больших гидростанций не менее 3—4 лет и что следовательно гидроустановки, намечаемые к строительству в первые годы второй пятилетки, войдут в эксплоатацию или в конце ее или даже в третьей пятилетке. Это обязывает нас при проработке нового плана электрификации предусмотреть перспективы хозяйственного развития районов и развития их энергетической базы и в первые годы после окончания второй пятилетки, имея таким образом перспективу до, скажем, 1940 г.

Создавая в вышеперечисленных районах новые мощности, мы должны взять курс на установку отдельных крупных агрегатов мощностью в 100—150 тыс. квт в единице и на создание мощных станций в несколько сот тысяч киловатт. Это требует напряженной работы нашей электротехнической и котлотурбинной промышленности. В настоящее время ленинградский металлургический завод им. Сталина уже приступил к сооружению турбины мощностью в 75 тыс. квт. Мы должны поставить перед нашими котлотурбинными заводами первоочередную, ударную задачу сооружения турбин в 100—150 тыс. квт. Наша электротехническая промышленность должна будет также дать все необходимое оборудование для обслуживания высоковольтных сетей и соответствующую аппаратуру (трансформаторы, реле, выпрямители тока и т. д.).

В смысле использования отдельных энергетических ресурсов мы берем решительный курс на использование угольных отходов, а также доменных и коксовых газов, древесных отходов, нефтяных и естественных газов, на использование силы воды; впервые для получения электрической мощности будет использована и энергия ветра. Удельный вес гидростанций должен будет в 1937 г. значительно возрасти, составив 21,6% от общего количества электростанций; удельный вес станций составит 78% и энергия ветра должна дать 0,4% мощности установленных электростанций. Крупные гидростанции намечаются в первую голову в Средней Азии (Чирчик), на Урале (Кама и Чусовая), в Дагестане (Сулак). Наконец намечается начало строительства гидростанций на Волге и Ангаре.

При установлении нового плана электрификации, в отличие от плана ГОЭЛРО, в котором не было предусмотрено ни одной гидроэлектроцентрали, мы ставим максимальную ставку на комбинированное использование тепла и электроэнергии. Общее количество теплофикационных станций должно в 1937 г. составить 45% всей установленной мощности тепловых станций. В первую голову строительство теплофикационных станций намечается в Ленинграде и Москве. Всего в 1937 г. должно быть 150 ТЭЦ при мощности каждой от 25 до 150 тыс. квт (ТЭЦ большего размера невозможны вследствие ограниченного радиуса распространения тепла).

Сооружение такого количества теплофикационных мощностей поставит СССР по комбинированным методам выработки электрической и тепловой энергии на первое место в мире.

Предварительные подсчеты экономических результатов сооружения такого количества теплофикационных мощностей показывают, что экономия на топливе достигает 52 млн. тонн, или 53% того количества, которое было бы необходимо при раздельной выработке энергии.

Успехи строительства теплофикационных станций упираются в наше машиностроение, в производство основного оборудования теплоэлектроцентралей — котлов высокого давления, турбин с высоким перегревом пара и высоким отбором, которые до сегодняшнего дня в СССР не производились. Необходимо в кратчайший срок наладить производство этих видов энергооборудования на наших заводах. Некоторые конструкции теплофикационных турбин на 25 тыс. квт

намечаются к промышленному производству уже в 1932 г. Необходимо поставить вопрос о том, чтобы в 1933—1934 гг. мы приступили к производству теплофикационных турбин мощностью в 50 тыс. квт с высоким отбором пара (до 6—5 атмосфер), котлов высокого давления (до 120—130 атмосфер) и т. д. Первые опыты производства теплофикационных турбин на наших заводах показывают, что мы с этой задачей с честью справимся.

Намеченные новые электростанции и существующие районные электростанции должны быть в максимальной степени связаны между собою линией передач высокого напряжения—в 110—220 киловольт, в основном направленных по магистралям электрифицированных железных дорог. Этим, с одной стороны, будет разрешен вопрос снабжения железных дорог электроэнергией, а с другой — будут связаны районные электростанции, что создаст возможность параллельной их работы со всеми отсюда вытекающими выгодами. Предварительные подсчеты показывают, что во втором пятилетии мы сможем окустовать около 120 крупных станций. Общее протяжение линии передач высокого напряжения возрастет при этом для линий с напряжением в 220 киловольт до 10—12 тыс. км, а для линий с напряжением в 110 киловольт — до 35—36 тыс. км, с соответственным ростом линий менее высокого напряжения и кабельной сети.

Одновременно мы со всей решительностью ставим вопрос о сооружении линий с более высоким напряжением — до 380 киловольт. Теоретические работы и эксперименты на опытном участке в Ленинграде, произведенные проф. А. А. Чернышевым, показали, что не только технически вполне возможна передача больших мощностей на далекие расстояния по сетям сверхвысоких напряжений, но что и экономически это даст весьма большие результаты. Подсчеты проф. Чернышева говорят о том, что средняя стоимость сети в 380 киловольт будет всего на 20% дороже сети в 220 киловольт. В наших проектировках мы пока намечаем лишь сооружение крупных опытных участков с напряжением в 380 киловольт — в первую очередь участка Магнитогорск — Челябинск. Возможно также сооружение опытных участков напряжением в 380 киловольт и в других районах, в частности Москва — Ленинград, магистрали Урало — Кузбасс и т. д.

Новый план электрификации предусматривает значительное распространение электроэнергии в тех отраслях народного хозяйства, где до последнего времени применение электричества было совершенно незначительно. В частности июньский пленум ЦК подчеркнул ведущую роль электрификации при реконструкции железнодорожного транспорта. Подсчеты грузооборота во втором пятилетии показывают, что мы должны будем обязательно электрифицировать ряд железных дорог, так как иначе нам пришлось бы пойти на крупнейшие капитальные затраты, связанные с сооружением вторых и третьих путей. Общее количество электрифицированных железных дорог намечается к концу 1937 г. в цифрах порядка до 30 тыс. км, из которых около 25 тыс. км падает на магистральные линии, 3 тыс. — на пригородные товарные линии и под'-ездные пути и около 2 тыс. км — на пригородное пассажирское движение.[1]

В первую голову намечается электрификация тех железно-дорожных магистралей, которые соединяют наиболее важные промышленные районы с массовым движением железнодорожных грузов, т. е. линий, связывающих Донбасс с Москвой, с одной стороны, и Западную Сибирь с Уралом и центром — с другой. Поэтому хотя общее протяжение всех электрифицированных железнодорожных линий составит в 1937 г. всего 27% всей сети железных дорог, удельный вес грузопотока по ним достигнет 65% грузопотока по всем железным дорогам (по подсчетам Госплана и НКПС).

В самой промышленности, несмотря на значительное применение электрифика-

[1] Это — самые предварительные подсчеты НКПС и Госплана. Возможно, что из-за недостатка электровозов эти цифры несколько снизятся.

ции, мы еще имеем ряд отраслей, где электрификация находится в зародыше. В частности это относится к электрометаллургии и электрохимии.

Огромные масштабы развертывания автотракторного машиностроения, электрической промышленности и т. д. вызывают необходимость максимального развертывания производства качественного металла. Преимущество электрометаллургии заключается в том, что она дает возможность получать сталь высокого качества из недостаточно чистых исходных материалов и следовательно позволяет значительно расширить производство качественного металла. Эти преимущества электрометаллургии уже давно учтены в капиталистических странах. Мы же в этом отношении находимся еще в начальной стадии развития.

Электрический ток стал применяться и для выплавки чугуна.

Большие перспективы открываются перед нами также в области электрохимии. Наиболее важными проблемами здесь являются: производства хлора, которым мы в основном уже овладели; электролиз воды и получение таким путем огромного количества чистого водорода для промышленности связанного азота; получение путем переработки хибинских апатитов в электропечах фосфорной кислоты для удобрительных целей и т. д.

В части электрификации промышленности самое серьезное внимание следует обратить на применение индивидуального электропривода, отдельного мотора, составляющего органическую часть машины. Рационализируя весь производственный процесс, создавая условия для полной механизации и автоматизации производства, индивидуальные моторы должны завоевать себе прочное место в промышленности.

Большое значение придаем мы тем преимуществам, которые электрификация может дать нам в отдельных отраслях сельского хозяйства, в первую голову—в животноводстве. Создание огромных животноводческих совхозов требует массы отдельных операций по подготовке кормов, обслуживанию скота, очистке помещений и т. д. Все эти работы могут быть произведены со значительно меньшими затратами рабочей силы и значительно большим экономическим эффектом при полной электрификации животноводческих совхозов.

Электрификация сельского хозяйства должна будет сделать во второе пятилетие значительный шаг вперед. В настоящее время еще трудно установить точные количественные масштабы и об'ем применения электроэнергии в 1937 г. Отдельные варианты, которые прорабатываются в настоящее время, говорят за то, что потребление электроэнергии сельским хозяйством в 1937 г. будет выражаться в несколько миллиардов киловатт-часов.

Такой огромный разворот электрификации сельского хозяйства должен будет в первую очередь опираться на массовое производство электрооборудования для сельского хозяйства. Эта отрасль электротехнической промышленности находится у нас еще в совершенно зачаточном состоянии.

В животноводстве надо создать массовое производство электрооборудования для подготовки кормов, чистки, пойки, для зернодробилок, соломорезок, моечных чанов, электродоения, производство электрохолодильной аппаратуры, аппаратов для автоматического бутылочного разлива и т. д. Далее огромное значение имеет производство оборудования для использования отбросного тепла электростанций для целей подогрева парников и теплиц и т. д. Отсюда ясно видна роль машиностроения в электрификации сельского хозяйства. С другой стороны, большие задачи стоят и перед самими работниками сельского хозяйства. Прежде всего необходимо уточнить потребность в электрификации для сельского хозяйства. Надо установить нормы расходования электроэнергии для отдельных электрифицированных процессов в сельском хозяйстве. Надо создать типы электрифицированных совхозов в сельском хозяйстве и точно установить, что именно мы электрифицируем во второй пятилетке. Далее крайне важно установить географическое распределение элек-

трификации сельского хозяйства, т. е. в каких районах мы в первую очередь электрифицируем сельское хозяйство, а где в следующую.

При этом надо обратить внимание на связь между электрификацией железных дорог и сельского хозяйства, так как линии высоковольтных передач, которые будут итти вдоль электрифицированных железных дорог, должны будут на большом радиусе питать энергией сельское хозяйство.

Далее надо определить роль и значение теплофикации сельского хозяйства. В этих и других вопросах господствует еще полная неясность, крайне затрудняющая как составление плана электрификации сельского хозяйства, так и установление масштабов и характеристики нужного электрооборудования и т. д.

В течение ближайшего периода составление чернового наброска плана электрификации сельского хозяйства должно быть закончено.

Наконец не надо забывать и о той реконструктивной роли, которую играет электричество в быту, — создание крупных электрифицированных фабрик-кухонь, электрификация прачечных, теплофикация домов и т. д.

Перед нами стоят громадные и сложные задачи. Составление нового плана электрификации СССР может быть выполнено лишь при условии максимального привлечения к этому делу широчайших масс рабочих и широкого актива работников народного хозяйства и электрификации.

Сложнейшие технические проблемы, которые вытекают из необходимости создания новой техники, отвечающей наиболее передовым в мире социалистическим производственным отношениям, требуют максимального напряжения от наших научно-исследовательских институтов. Большим достижением мы считаем тот факт, что над вопросами электрификации нашей страны в настоящее время работает актив примерно в 1 000 научных работников. В работу включаются профсоюзы, комсомол и широкие рабочие массы.

С удвоенной энергией будем продолжать работу по созданию нового плана электрификации СССР.

Р. ГЕЛЬМАН

МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ НА ПЕРЕЛОМЕ

Создать вокруг наших центров крупнейшие совхозы механизированные так, как ни одно хозяйство в Европе и Америке.

(Каминский)

За последние годы мы имеем целый ряд коренных сдвигов в развитии сельского хозяйства Московской области. Налицо бурный рост коллективизации и строительства совхозов области. К концу сева в 1930 г. по области было коллективизировано 7,5% крестьянских хозяйств. На 20 ноября 1931 г. процент коллективизации в области вырос в среднем до 51,2%. В ближайшие сроки, намеченные решением ЦК, в области будет в основном завершена коллективизация бедняцко-середняцких крестьянских хозяйств при ликвидации кулачества как класса на базе сплошной коллективизации.

Мы имеем большие достижения по области и в специальном совхозном строительстве: 500 молочно-огородных, животноводческих и свиноводческих совхозов. Из потребляющей Московская область превращается в область производящую.

Усиленный рост индустриализации области, развертывание промышленности вызывают, во-первых, рост индустриального пролетариата и городского населения как потребителя продуктов питания и, во-вторых, пред'являют определенное требование на сырье. Для разрешения задач индустриализации Московской области в течение текущей и следующей пятилетки сектор сельского хозяйства должен будет перебросить на фабрики, заводы и промышленное строительство области несколько десятков тысяч рабочих рук.

Все это приводит к необходимости максимального внедрения механизации и электрификации в совхозы, колхозы и МТС области. Развитие и укрепление крупных механизированных совхозов, товарных ферм и машинно-тракторных станций, являющихся опорными энергетическими центрами в сельском хозяйстве области, пойдет при значительном участии электроэнергии.

Тов. Каминский на V пленуме Московского комитета партии указал, что «мы можем силами пролетарского государства создать вокруг наших центров крупнейшие совхозы, механизированные так, как ни одно хозяйство в Европе и Америке».

Развитие сельского хозяйства Московской области, на основе партийных директив, идет по линии молочного животноводства и свиноводства. Необходимо подчеркнуть, что в этой отрасли хозяйства самое удобное поле для применения именно электрической энергии.

Если в обработке почвы основой механизации является и еще в течение ряда лет будет являться трактор, то в животноводстве и птицеводстве основой механизации уже в ближайшее время будет являться электроэнергия.

«Рабочая Москва» правильно указывала (18 августа 1931 г.), что «в реконструируемом животноводстве электричество должно занять одно из решающих мест. Электричество—трактор социалистического животноводства». Нельзя себе представить нормальное развитие крупного животноводческого хозяйства без применения для механизации электрической энергии.

Необходимо еще указать, что без электроэнергетической базы невозможно полное организационно-хозяйственное укрепление колхозов. По этому вопросу передовая «Правды» от 3 февраля пишет:

«Партия неотступно и со всей последовательностью идет здесь по пути, указанному Лениным: «материальная база, техника, применение тракторов и машин в земледелии в массовом масштабе, электрификация в массовом масштабе» (Ленин). Вот, что по Ленину может окончательно перевоспитать мелкого земледельца, переработать его психологию и навыки».

Поэтому абсолютно правильны директивы XVII всесоюзной партийной конференции по докладам тт. Молотова и Куйбышева о постепенном внедрении электроэнергии в сельское хозяйство Союза во второй пятилетке.

Об использовании районных электростанций

Московская область является передовой в отношении электровооруженности. Мощность электростанций МОГЭСа к концу 1931 г. составляла около 500 тыс. квт, в то время как общая мощность районных электростанций по Союзу на 1 января 1932 г. составляет около 2 300 тыс. квт. Установленная мощность станций МОГЭСа к концу 1932 г. составит 640 тыс. квт (общая мощность РЭС по Союзу — соответственно 3 300 тыс. квт). Отпускаемая электроэнергия в 1932 г. составит по МОГЭСу около 2,34 млрд. квтч. Сети МОГЭСа пронизывают область во многих направлениях. Из сказанного ясно, какие колоссальные возможности имеются в области по внедрению электроэнергии в социалистическое сельское хозяйство.

В печати и в разных документах неоднократно разбирался вопрос о необходимости отпускать электроэнергию сельскому хозяйству в период летних и суточных (в ночное время) провалов графика работы станций. Указывали на необходимость приспособления наиболее электроемких процессов сельскохозяйственного производства к ночному пользованию электроэнергией. Следует указать, что в 1932 г. МОГЭС сумеет отпустить электроэнергию новому сельскохозяйственному потребителю (около 3—4 тыс. квт — план 1932 г.) без какого бы то ни было принудительного режима работ.

Не следует однако отсюда делать вывод, что нам незачем думать и работать над этими вопросами. Уже с первых лет второй пятилетки будет большой разворот электрификации сельского хозяйства Московской области. Всего во второй пятилетке должно быть освоено в сельском хозяйстве области около 175 тыс. квт. Основной формой электроснабжения остается использование сетей МОГЭСа, а при этом вопросы принудительного графика работ электропотребителей в совхозах, колхозах и МТС будут иметь решающее значение.

Кроме того заполнение провалов графика сетей МОГЭСа имеет серьезнейшее значение с точки зрения общего народнохозяйственного эффекта, ибо станции МОГЭСа будут работать более равномерно, а следовательно более экономно. С другой стороны, сельское хозяйство сумеет при этом получить энергию по удешевленным тарифам.

Следовательно задача в настоящее время заключается в том, что необходимо в 1932 г. в нескольких крупных совхозах ввести принудительный график работы электропотребителей для изучения этого вопроса также с точки зрения того, что товарность продукции совхозов и колхозов ни в какой мере не должна снижаться.

Наконец нужно поставить на повестку сегодняшнего дня вопрос использования горячей воды районных станций, получающейся от конденсата. Эта горячая вода сейчас уходит в реки и пр. и не используется. Миллиарды калорий тепла пропадают. До сих пор в отношении использования воды в сельском хозяйстве ничего не делалось. В 1932 г. необходимо в опытном порядке организовать рядом с Каширской или другой районной станцией теплицу с использованием отходящей горячей воды станции.

В будущие годы несомненно появится необходимость проведения значительно более крупных мероприятий по внедрению в сельское хозяйство области теплофикации.

Настала пора серьезнейшим образом продумать вопросы внедрения теплофикационных мероприятий в сельское хо-

зяйство, в частности и по Московской области.

Достаточно здесь указать, что по предварительным подсчетам группы работников — в течение второй пятилетки должны быть внедрены в совхозы и колхозы Союза теплоэлектроцентрали общей мощностью до одного миллиона киловатт.

Состояние электрификации сельского хозяйства в Московской области

Несмотря на исключительно благоприятное положение Московской области в отношении электровооруженности, мы имеем до настоящего времени безотрадную картину состояния электрификации сельского хозяйства.

Всего в области на начало 1931 г. имелось около 40 электроустановок (станций и подстанций) сельскохозяйственного значения общей мощностью в 2 600 квт, т. е. установленная мощность сельских электроустановок области составляла около 0,6% установленной мощности станций МОГЭСа к этому периоду (420 тыс. квт). К тому же эти карликовые установки обслуживали и обслуживают еще до сих пор почти исключительно нужды осветительные, а производственные потребности сельского хозяйства в совершенно ничтожной степени.

Всего к началу 1931 г. в сельском хозяйстве области установлено моторов общей мощностью около 300 квт и около 100 тыс. электролампочек.

В 1931 г. мы наблюдаем начало перелома в деле электрификации сельского хозяйства области. Мы имеем решение президиума МособлРКИ—КК от 10 июня 1931 г. о конкретных мероприятиях по созданию решительного перелома в деле электрификации сельского хозяйства области. Мы имеем постановление президиума Мособлисполкома от 27 сентября 1931 г. о конкретном плане работ по электрификации совхозов, колхозов и МТС области в 4-м квартале. Начата и проводится опытная работа в нескольких совхозах области.

Прежде чем перейти к вопросу основных показателей электрификации сельского хозяйства области в 1931 г., необходимо остановиться на снабжении электрификационных работ.

1931 год был для всей электрификации сельского хозяйства, в том числе и по Московской области, годом весьма напряженным с точки зрения снабжения. Основные фонды ВСНХ направлялись по линии ударных промышленных строительств пятилетнего плана, а потребности по электрификации сельского хозяйства удовлетворялись в ничтожном количестве.

Для характеристики состояния снабжения укажем следующее. В начале 1931 г. промышленностью была фондирована для Наркомзема СССР одна конденсационная турбина в 4 000 квт. и предназначалась она для Московской области (Бежецкий район). Однако турбина эта не была получена, она была перенаряжена на промышленное строительство. В централизованном порядке Московская областная контора Союзсельэлектро, осуществляющая электрификацию сельского хозяйства области, не получила в 1931 г. для работ по электрификации области ни одного высоковольтного изолятора, голого кабеля получено было около 15 т.

Каковы итоги 1931 г. в части электрификации сельского хозяйства Московской области?

По стройфинплану об'единения Союзсельэлектро сумма работ по Московской области выражалась в 416 200 руб. Встречный план Московской конторы по области дает сумму в 639 918 руб.[1]

По данным на 1 января 1932 г. монтажные работы по области выполнены на сумму 713 016 руб., что составляет 171,3% к годовому плану правления, или 111,4% к встречному годовому плану конторы.

Работы по электрификации велись в следующих пунктах: 1) Тула-Лаптевский район, 2) хутор Михайловский, 3) Луговой институт, 4) Клементьевский молочно-животноводческий опытный совхоз Союзсельэлектро (быв. МСПО) с поголовьем скота в 3 000 шт., 5) племенной

[1] Следует указать, что Московская областная контора Союзсельэлектро в 1931 г. заканчивала работы по другим областям и республикам на сумму около одного миллиона рублей, переключаясь исключительно на обслуживание Московской области.

свиноводческий опытный совхоз Ачкасово Союзсельэлектро в 300 маток (быв. Свиноводоб'единения), 6) опытная птицеферма Томилино МСПО, 7) опытный племенной свиносовхоз Вешки Академии с.-х. наук им. Ленина, 8) совхоз «Пятилетка» Свиноводплеменной в 300 маток, 9) совхоз Раменское МСПО — молочно-животноводческий в 1 500 голов молочного стада, 10) совхоз «Красный патронник» (Медвенский) Овощеоб'единения — 750 голов, 11) совхоз Отрадное Садово-огородного института, 12) Совхоз «13-я годовщина Октября» МСПО — молочно-животноводческий, 13) совхоз Быково Наркомзема СССР, 14) племхоз Лесные поляны, 15) Константиновский племхоз Свиноводa, 16) 3-й конесовхоз, 17—18) Валовская и Ряжская машинно-тракторные станции, 19—20) молочно-товарные фермы «Искра» (опытная) и ««Пламя» Мособлживколхозсоюза в Каширском районе.

Из указанных 20 об'ектов электрификации только 4 имеют самостоятельные станции (Клементьево, 2 МТС и хутор Михайловский), остальные получают энергию от МОГЭСа. Расстояние их от сетей МОГЭСа в среднем от 0,5 до 4—5 км.

По этим пунктам пущено в эксплоатацию около 1 000 квт. Для обслуживания производственных процессов сельского хозяйства установлено и пущено в эксплоатацию в совхозах и колхозах области в течение 1931 г. моторов общей мощностью около 400 квт, в том числе в Клементьевском совхозе 25 моторов в 179 квт, в Кашире (молотьба) 1 мотор в 10 квт, в Луговом институте 7 моторов в 53 квт и т. д.

На 1/I 1932 г. по Московской области мы имеем следующие основные характерные цифры (ориентировочно).

Мощность сельских электроустановок — 3 600 квт против 2 600 квт на 1/I 1931 г., или рост на 39%.

Мощность установленных моторов — 700 квт против 300 квт на 1/I 1931 г., или рост на 133%.

Количество установленных ламп — 135 тыс. против 100 тыс. на 1/I 1931 г., или рост на 35%.

На хозрасчетных и других электромолотильных пунктах обмолочено по имеющимся неполным данным: в колхозах Тула-Лаптевского района 840 т, в колхозе АМО Каширского района 240 т и в Клементьевском совхозе 544 т. Всего — 1 524 т зерна.

Таким образом обязательство работников Московской конторы Союзсельэлектро, опубликованное в «Рабочей Москве» 18 августа 1931 г., выполнено в части электромолотьбы на 162,4%.

Однако если сравнить данные обмолота моторов с общим количеством обмолоченного по области зерна, то картина получается следующая.

По данным на 20/XI всего по области обмолочено в 1931 г. озимых и яровых культур — 3 016 тыс. т, иначе говоря обмолот электромотором составляет 0,05% общего количества зерна.

Вполне вероятно, что наши данные преуменьшены, ибо у нас нет данных о всех электромолотильных пунктах области. Однако соотношение цифр при любом уточнении сохранит свое значение.

Разве одно это не приводит к необходимости значительно более быстрого внедрения в совхозы и колхозы электромотора?

Осенью текущего года засилосована в Клементьевском совхозе «Гигант» посредством электромоторов (резка и подача в силосные башни) все количество заготовленного совхозом силоса — 7 000 т. При силосовании наблюдали, когда один мотор в 15 л. с. приготовлял и подавал в башню до 70—80 центнеров силосной массы в час. По отношению к общему количеству заложенной по области силосной массы электромотор выполнил только 0,87% (7 000 т и 801.653 т).

Каковы итоги по электродойке? В области на 20/XI 1931 г. имеется коров в совхозах, колхозах и у единоличников 1 205 523 голов. На 1 января 1932 г. по области охвачено электродойкой около 2 350 коров, или 0,19%.

Если брать данные по коровам, находящимся только в совхозах (54,373 голов), то процент участия «электрифицированных» коров повысится до 4,32%. Электродойка установлена в Клементьевском совхозе (1 500 гол.), Бутырском хуторе (100 гол.), Лесных полянах (200 гол.), Тимирязевской академии (50 гол.), Ачкасове (100 гол.), Дубровицах (20 гол.) и «Коммунарке» (250 гол.).

Здесь не приводятся данные обслуживания мотором других процессов в сельском хозяйстве области (мастерские, водоснабжение, кормоприготовление и т. д.), однако и указанные цифры заставляют нас форсировать быстрое и решительное внедрение мотора в совхозы и колхозы области.

Не приходится здесь доказывать преимущества мотора по сравнению с другими двигателями в стационарных установках в части дешевизны, сбережения горючего, простоты ухода и т. д.

В заключение необходимо указать особо о работах четвертого квартала '1931 г. по Московской области. Из приведенных в настоящей статье 20 об'ектов, в которых проводились в течение 1931 г. работы по электрификации, в большинстве совхозов, в машинно-тракторных станциях и колхозах работы начались в четвертом квартале по специальному заданию президиума Мособлисполкома.

Значение работ четвертого квартала заключается не только в том, что они создают начало перелома в деле электрификации сельского хозяйства области, в деле широкого использования МОГЭСа. Работы четвертого квартала положили начало действительному внедрению электроэнергии в животноводческие совхозы и колхозы области. Все электрифицируемые совхозы являются животноводческими, за исключением совхоза Отрадное.

Для проведения работ четвертого квартала Московская контора Союзсельэлектро получила через президиум Мособлисполкома 3 500 шт. высоковольтных изоляторов ШИ-6 и 15 т меди.

Кроме того была проведена большая работа по мобилизации внутренних ресурсов.

Если как уже мы отмечали, план работ по электрификации сельского хозяйства Московской области в течение 1931 г. в целом выполнен и перевыполнен, то по работам четвертого квартала мы имели выполнение плана только на 86%.

Основные причины, приведшие к недовыполнению плана четвертого квартала 1931 г., следующие:

1) непринятие мер со стороны электрифицируемых хозяйств к своевременному окончанию строительных работ (отдельные здания, будки для подстанций);

2) необеспеченность со стороны этих хозяйств механизмами для установки моторов;

3) несвоевременная доставка и установка совхозами столбов для высоковольтных и низковольтных сетей.

Эти слабые места следует иметь в виду при проведении работ 1932 г.

Перспективы 1932 года

Если план работ четвертого квартала по электрификации сельского хозяйства уже является переломным в отношении продвижения в социалистическое земледелие области электроэнергии, то значительно больший скачок вперед будут представлять собою работы по электрификации сельского хозяйства области в 1932 г.

Коллегия НКЗема СССР определила ориентировочную установленную мощность строительства сельскохозяйственных электроустановок 1932 г. в 30—35 тыс. квт причем основной упор делается на обеспечение электрификации совхозов и МТС. Станции общего пользования в 1932 г. как правило строиться не будут.

Указанные директивы Союзного Наркомзема, а также Мособлисполкома легли в основу проработки плана работ 1932 г. по Московской области.

По имеющимся в нашем распоряжении материалам перспективы 1932 г. вырисовываются в следующем виде.

План работ 1932 г. включает 43 об'екта общей установленной мощностью в 3 514 квт. Использовать от сетей МОГЭСа намечено 3 180 квт. Если учесть, что установленная мощность сельских электроустановок к концу 1931 г. по области составляет около 3 600 квт, то к концу 1932 г. электровооруженность сельского хозяйства Московской области составит около 7 тыс. квт, что составляет по отношению к мощности МОГЭСа (640 тыс. квт) всего около 1,1%.

Таким образом следует признать указанные проектировки отнюдь не преувеличенными.

По об'единениям эти данные разбиваются следующим образом:

Молкооб'единение	8 совхозов	1 280 квт	(36,4%)
Свиноводоб'единение	4 »	210 »	(6,0%
Птицетрест	2 »	265 »	(7,5%)
Овощеоб'единение	8 »	418 »	(11,9%)
НИЖ	1 »	64 »	(1,8%)
Мосгорсельхозтрест	10 »	655 »	(18,7%)
Молочнотоварные фермы	3 точки	192 »	(5,5%)
Машинно-тракторные станции	3 »	120 »	(3,4%)
Скотовод	1 совхоз	40 »	(1,1%)
Прочие животноводческие совхозы (кролиководческие и др.)	3 »	270 »	(7,7%)

Общие капиталовложения на указанный об'ем работ составляют около 3 млн. рублей.

Ведущие отрасли совхозного и колхозного сектора области (животноводство, птицеводство) получают до 2900 квт, или свыше 80% всей присоединенной мощности.

К указанному об'ему работ следует прибавить 3 опытных совхоза Союзсельэлектро: Клементьевский (молочный), Ачкасово (свиноводческий) и Птичное (птицеводческий), организацию 25 электромолотильных и 10 электросилосных пунктов.

Если до настоящего времени хозорганы не уяснили себе в достаточной степени исключительного хозяйственного значения электрификации своих хозяйств и тех значительных материальных выгод, которые можно получить от механизированного и электрифицированного хозяйства, то в последнее время мы наблюдаем заметный поворот в этом направлении. Мы имеем уже целый ряд случаев, когда директора совхозов приходят к электрификаторам с требованием об электрификации.

Намеченный на 1932 г. план работ по электрификации сельского хозяйства Московской области не только выполним, но и минимален. Единственное на сегодня узкое место — это снабжение остродефицитными материалами (медь, высоковольтные изоляторы, трансформаторы, моторы). Не приходится сомневаться в том, что московские областные организации найдут необходимые фонды так же, как и в четвертом квартале 1931 г.

Наконец укажем, что в 1932 г. совершенно необходимо обратить серьезнейшее внимание на постановку разнообразнейших видов применения электрификации в сельском хозяйстве и в первую голову в 3 опытных совхозах Союзсельэлектро.

Тем самым мы будем осуществлять директивы т. Сталина на XVI парт'езде об организации нескольких электрифицированных сельскохозяйственных пунктов и создадим необходимую базу для дальнейшего разворота электрификации сельского хозяйства области и Союза во второй пятилетке.

Проф. М. ЕВРЕИНОВ

ИСКУССТВЕННАЯ СУШКА СЕНА

С момента установления принципа, что сельское хозяйство есть такое же производство, как и промышленное, перед инженерной мыслью стоит задача перестройки сельского хозяйства на заводских основаниях.

Сельское хозяйство в своих работах необычайно далеко отстало от фабрично-заводских процессов. Необходимость пользоваться несколькими днями в году хорошей погоды для уборки злаков и сена стоит в резком противоречии с принципом непрерывности заводского процесса. Отсюда возникает мысль о введении принципа непрерывности и в процессы сельского хозяйства. Переходя к заводской аналогии, мы видим, что в заводской практике естественная сушка совершенно вытеснена искусственной сушкой. Логически мысль инженера стремится ввести такую сушку и в чисто сельскохозяйственный обиход.

Искусственная сушка сена открывает огромные возможности в сельском хозяйстве.

Ее преимущества главным образом заключаются в следующем:

1) независимость уборки сена от погоды со всеми вытекающими отсюда последствиями, как-то: отсутствие потерь в количестве годного сена, сохранение кормовых свойств сена, теряемых при уборке при плохой погоде, некоторая свобода выбора времени для укоса в связи с наличием других с.-х. работ и т. д.;

2) сохранение наиболее питательной части сена — листьев, опадающих при ворошении, особенно при сушке клевера. В частности увеличение содержания протеина, так как листья содержат около 70% всего протеина и значительное увеличение содержания витамина А, недостаток которого в пище влечет болезни глаз и увеличивает восприимчивость к болезням легких и других органов;

3) независимость от наличия рабочей силы, так как все операции после момента скашивания при естественной сушке травы отпадают и заменяются подвозом травы к месту складывания стога;

4) возможность сборки второго укоса, так как дожди обыкновенно осенью не позволяют его уборку.

5) возможность введения травосеяния по хлебным злакам, причем укос травы производится по снятии хлебов в конце лета;

6) получение сена определенной влажности, стандартной для различных сортов трав.

В годы плохой погоды, угрожающей гибелью значительной части урожая, искусственная сушка кроме перечисленных преимуществ приобретает особое значение.

Некоторые теоретические соображения о возможности сушки сена путем продувания воздуха

Поскольку жидкость или пропитанное жидкостью вещество ограничено газом, например воздухом, частицы поверхностного слоя жидкости, обладающие достаточной скоростью, отрываются и поглощаются воздухом, причем некоторые частицы воды сталкиваются с частицами воздуха и отбрасываются обратно на поверхность жидкости.

Чем выше температура, тем подвижнее частицы, тем скорее идет процесс их отрыва — испарения в воздух.

Чем больше давление воздуха, тем более шансов столкновения частиц воды с частицами воздуха и процесс испарения замедляется.

Если под жидкостью пространство не ограничено, то процесс длится, пока не испарится вся жидкость. В противном случае наступает заполнение об'ема воздуха частицами воды и постепенное на-

сыщение водяными парами, соответственно с чем процесс испарения замедляется вплоть до полного прекращения, когда число частиц вылетающих будет равно числу частиц отбрасываемых назад на поверхность при столкновении с частицами воздуха, насыщенного парами.

В этом случае плотность пара достигла определенного предела при данной температуре; по мере повышения температуры предел насыщения соответственно повышается. Закон испарения не установлен с достаточной точностью, хотя в различных пределах отдельные эмпирические формулы определяют процесс с достаточной точностью.

Во всяком случае скорость испарения:

а) обратно пропорциональна упругости воздуха, ограничивающего испаряющую поверхность;

б) пропорциональна разности между упругостью насыщенных паров при температуре, испаряющей жидкости и упругостью паров уже находящихся над жидкостью;

в) по Dalton'у пропорциональна свободной поверхности жидкости, по Stefan'у не поверхности, а ее линейным размерам (в круге скорости испарения пропорциональна не площади круга, а его диаметру). Если жидкость помещается в трубках, то скорость испарения по Stefan'у обратно пропорциональна расстоянию уровня жидкости от открытого конца трубки и

г) пропорциональна некоторой постоянной, которая однако меняется в зависимости от скорости движения воздуха.

При испарении жидкости часть тепла уходит на внутреннюю работу раз'единения частиц (дисгрегацию) и на внешнюю работу расширения, так как удельный об'ем пара всегда больше удельного об'ема жидкости,— так называемая скрытая теплота испарения. Она для данной жидкости (в нашем случае вода) зависит только от температуры, при которой происходит испарение.

Переходя от чисто абстрактных постулатов к случаю, где вода находится частично на поверхности скошенной травы и частично в клетках растения, а воздух непрерывно протекает над этой поверхностью с определенной скоростью, т. е. об'ем воздуха над жидкостью ограничен, необходимо заняться вопросом, какие из вышеуказанных переменных условий могут увеличить скорость испарения воды из травы.

По мере увеличения размера вакуума скорости испарения будут увеличиваться, но поскольку мы рассматриваем пока процесс сушки на открытом воздухе при слабых давлениях — 50—60 мм. водяного столба, этот фактор остается вне нашего влияния.

Поверхность сена, заключающаяся в единице об'ема, обтекаемая воздухом, может быть изменена путем резки травы на более короткие волокна, а также путем изменения плотности травы; но опять-таки, принимая во внимание обычный способ укоса травы и стогометания, пределы влияния этого фактора ограничены; в частности должны быть найдены оптимальные условия и способы их осуществления.

Таким образом остаются основными факторами температура продуваемого воздуха и скорость воздуха, сравнительно легко подвергающаяся регулировке (рис. 1).

Пределы насыщения воздуха парами резко повышаются по мере возрастания температуры:

при 20° С	около	17 г
» 50° »	»	83 »
» 90° »	»	428 »
» 100° »	»	605 »

Очевидно, что при температурах около 100° С влажность атмосферного воздуха роли играть не будет (около 9 г в 1 куб. м при 20° С).

Однако обогащение воздуха парами влаги при прохождении его сквозь влажную толщу травы может проходить только в известном проценте от предельной степени насыщения, размер которого может быть определен лишь опытным путем. В оксфордских опытах обогащение продуваемого воздуха через сено колебалось между 7—14%, т. е. 15—43 г в 1 куб. м при соответствующих температурах. В опытах Мэзона, по единичным данным, обогащение достигало до 30 г на 1 куб. м воздуха при температуре около 125°С. В наших советских опытах обогащение выразилось в сред

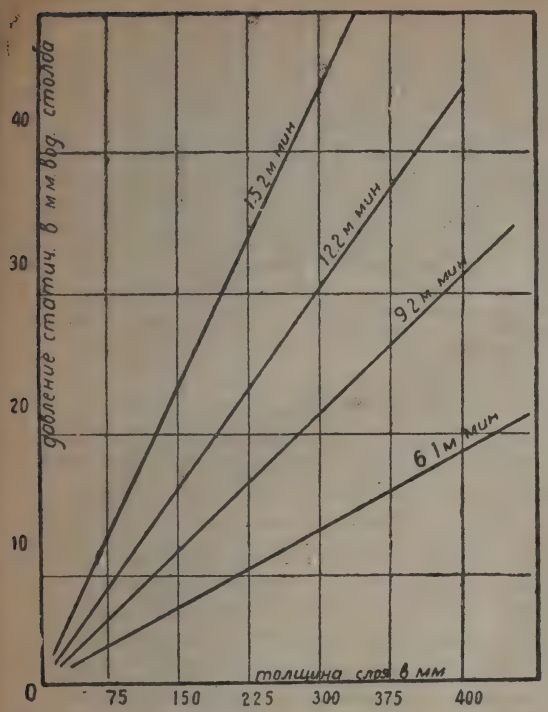


Рис. 1.

нем около 21 г на 1 куб. м воздуха при температуре около 90° С входящего и около 40° С отходящего.

Английские опыты

Первые опыты искусственной сушки сена начались очень давно. Первая попытка вдувания воздуха через полый цилиндр во внутрь круглого стога была зафиксирована в Англии патентом Dyson'a в 1866 году, Gibs в 1882 году в своих опытах применял не только вентилятор, но и печь для подогрева воздуха, продуваемого через специальную сушильную машину.

К этому же году относится попытка применить эксгаустеры. В 1885 году J. Scott делает сообщение об этой системе в Text Book of agricultural, после чего вопрос повидимому заглох, и только с 1913 г. попытки возобновляются под давлением экономики, но без особых результатов.

В 1922 году инж. Hood W в декабрьском Estate Magazin сообщает об успешном применении электрического вентилятора для сушки сена и злаков в стогах. Опыты производились совместно с B. Matthews.

С этого момента английское правительство берет инициативу в свои руки, привлекая Оксфордский и Абердинский университеты.

С 1922 г. Оксфордский университет начинает ряд опытов, об'единяя вместе с тем опыты, начавшиеся в различных местах страны, и привлекая к своим работам таких лиц, как W. Hood и B. Matthews.

Сущность английских опытов, которые были опубликованы за период 1922—1925 гг., сводилась в основном к продуванию воздуха через стога сена, имевшие внутреннюю камеру — пустоту, куда подавался воздух центробежным вентилятором, приводимым в движение трактором или электромотором.

Швейцарские опыты

Благоприятный результат этих опытов дал толчок швейцарским исследователям к постановке опытов, опубликованных в «Bulletin association Suisse des Electriciens» 1927 г. № 8. Конечно здесь имело место не только это обстоятельство, но и более глубокие причины, а именно: два года подряд плохой погоды во время уборки сена заставили Швейцарию обратить внимание на искусственный метод сушки сена. Ввоз кормовых веществ в Швейцарию ежегодно достигает к этому времени в среднем суммы около 100 млн. швейцарских франков. Если бы удалось сохранить при помощи искусственной сушки хотя бы 1/3 недостающих кормов, это дало бы свыше 30 млн. экономии в валюте.

Об'единение швейцарских центральных электрических станций совместно с сельскохозяйственными кругами устроило сушильную установку лоткового типа.

Для небольших установок подогрев воздуха производился электрическим путем, так как электрическая энергия в Швейцарии дешева. Мощность электрического подогревателя колебалась в пределах 100—200 квт. Для питания такого подогревателя требуется при больших количествах травы уже значительные мощности и следовательно наличие сравнительно мощных станций или трансфор-

маторных подстанций, которых чаще всего не имеется в сельскохозяйственных местностях Европы и наличие дешевой энергии. Отсюда возникала необходимость подогрева воздуха путем использования тепла от сгорания различных видов топлива. Швейцарцы выбрали для опытов кокс. Все устройство состояло из печи (рис. 2), на колосниках которой размером 0,5 кв. м сжигалось около 30 кг в час, вентилятора с асинхронным мотором в 5 л. с., 480 об/мин., с диаметром крыльев около 400 мм при длине трубопровода около 5 м, деревянного ящика в 6 м длиной, 4 м шириной и 1,8 м высотой, разделенного на две части для того, чтобы, пока сушится трава в одном отделении, другое могло загружаться травой. По окончании сушки в одном отделении теплый воздух переключается задвижками в подводящих патрубках для подачи в другое отделение, только что загруженное свежей травой, тогда как первое отделение с готовым сеном выгружается под'емным приспособлением на сеновал и загружается новой порцией травы. Общая емкость ящика, (с двумя отделениями) 900 кг сухого сена. Общее расположение всей установки видно из чертежа. Специфическая особенность этой установки заключается в том, что продукты сгорания кокса — отходящие газы — непосредственно засасываются вентилятором и продуваются через траву. Путь газов таков: из топки газы через 4 продольных отверстия попадают в две камеры, где осаждаются летучие части — сажа и пепел; далее газы попадают в фильтр, имеющий поверхность в 4 кв м и служащий для гашения раскаленных частиц, уносимых отходящими газами; из фильтра газы через верхнее отверстие попадают в засасывающую трубу вентилятора и далее через деревянный трубопровод с асбестовой обкладкой, сечением 75×50 см, проходят через дно ящика попеременно через толщу сена то в одном, то в другом отделении. Перед фильтром в топке имеется еще одно отверстие, соединенное с дымоходом, закрытым во время работы вентилятора и открывающимся при растопке печи.

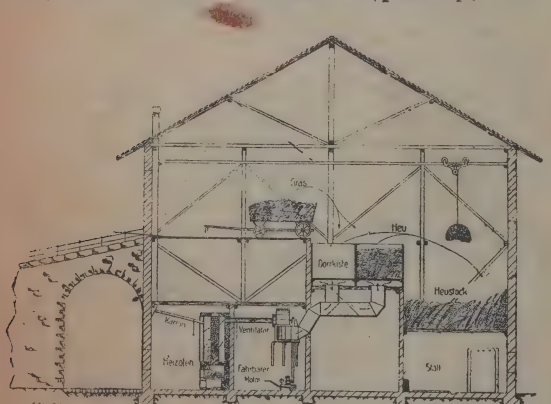


Рис. 2. Сушильная установка типа Rindwald

Температура отходящих газов, подаваемых к сену, 50—60° С. По утверждению F. Ringwald'a, директора центральной электрической станции в Люцерне, путем тщательных исследований было установлено, что отходящие газы не оказывают никакого плохого влияния на качество сена. Стоимость всей установки без строений выразилась в сумме около 4 000 франков. Экономическая сторона процесса характеризуется следующими цифрами:

всего сухого сена в двух ящиках по 450 кг	900 кг
продолжительность сушки — 4½ часа камера	9 час.
потребление кокса	150 кг
потребление энергии	40 квтч.

При цене кокса 8,6 фр. (100 кг) и 15 сантимов (1 квтч) 100 кг сена стоили 2,10 фр., не считая рабочей силы. Трава предварительно лежала некоторое время в поле и попала под дождь.

В другом опыте сушка совершенно мокрой травы обошлась 2,92 фр. за 100 кг. Тепловой коэфициент полезного действия установки был невысок. В указанную стоимость вошли издержки по постановке опытов.

Американские опыты

Разработка способов искусственной сушки, даже для первых несовершенных конструкций, требовала значительного времени. Установка Хиро в штате Луизиана, начатая постройкой в 1919 году, только последние 4 — 5 лет была доведена до степени пригодности для работы в производственных условиях. Общий интерес к вопросам искусственной сушки

Рис. 3. Сенокосилка с механизированной погрузкой травы

сена, по словам Ф. Деффи, «проявился только за последние 2—3 года и что даже сейчас этот интерес ограничен».

В Америке с 1909 г. опытами по сушке сена заинтересовался Департамент земледелия. С этого момента опыты приняли широкий характер и большой размах. В настоящее время имеется не менее 18 крупных сушильных установок, значительно отличающихся друг от друга по конструкции. На примере их можно классифицировать все существующие в мире установки на пять основных систем:

1) конвейерная в одном тоннеле или ряд конвейеров в сушилке;

2) система с вращающимся барабаном;

3) лотковая система;

4) пневматическая, с подачей травы горячим воздухом, с одновременной сушкой этой травы;

5) система подвижных или станционарных подогревателей воздуха для продувания стогов свежескошенной травы.

Конвейерная система

Наиболее типичной из конвейерных установок является сушилка системы А. Мэзон. Свежескошенная сенокосилками трава (рис. 3) в особых тележках с поля подается к элеватору, приводимому в движение мотором в 10 л. с., и поднимается последним на высоту около 6 м. (рис. 3). При прохождении трава вращающимися вилами подготовляется в бесконечный слой шириной около 2,5 м, толщиной 250 мм и передается на горизонтальный конвейер длиной в 48 м, бегущий со скоростью около 1,5 м в минуту при работе от десятисильного мотора. Время прохождения травы через тоннель около 30 минут.

Этот конвейер скрывается сушильным тоннелем, за исключением концов, открытых на 3 м с каждой стороны. Сушильный тоннель имеет высоту около 2,5 м; сделан из волокнистого оцинкованного железа (рис. 4 и 5).

Рис. 4. Сушильная установка А. Мэзона — под'емный конвейер

Рис. 5. Установка тоннельного типа системы В. Мэзон

Вертикальное прямоугольное строение, выходящее на фотографии из тоннеля, служит для отвода отработанного газа и воздуха. Вентилятор высокого давления расположен у дальнего конца тоннеля. Гибкие дверцы закрывают тоннель с обоих концов. Еще одна такая же дверца помещается на расстоянии около 18 м. от конца тоннеля и отрезает доступ горячему воздуху, заставляя его изменить направление.

Горячий воздух с температурой 120—130° С (а для нестручковых растений — до 200°) продувается вентилятором с конца тоннеля над слоем травы. Мощность мотора вентилятора 30 л. с.

Поперечный конвейер уносит готовое сено к резальным машинам, после чего сено подается на сеновал; если сено состоит из люцерны, то ее размалывают в специальных машинах.

Производительность вентилятора — 2 260 м³ в минуту. Подогрев воздуха производится непосредственно пламенем антрацита, не содержащего серы, сажи и вредных газов.

Округленно расход антрацита на две весовых единицы готового сена составляет одну весовую единицу, или например 20 т сена требуют для просушки около 8,5 т антрацита в промежуток времени около 10 часов.

В течение этого времени температура подогретого водуха, падающая до 53° С у выхода, в начале тоннеля поддерживается постоянной.

Сушильная установка типа Фульмера представляет тот же тоннельный тип с заменой железного тоннеля шлакобетонным для уменьшения тепловых потерь.

Тоннель имеет несколько заслонок, заставляющих горячий воздух проходить через слой травы сверху вниз и снизу вверх. Толщина слоя сена на конвейере 20—25 см. Неравномерность в слое сена повлечет за собой прорыв газов в данном месте и уменьшение тока газов в остальных местах. Следовательно процесс сушки сена будет неравномерным.

Для подготовки равномерной ленты А. Мэзон поднимает элеватором траву, разрезанную на куски 20—30 см, к паре чесальных роликов, по выходе из которых трава падает на крутой спуск к тоннелю, образуя вертикальный пласт, который постепенно переходит на горизонтальный конвейер тоннеля. Эта часть установки довольно сложна и дорого стоит. Возможно, что пневматическая подача от силосореза даст более дешевый и простой способ. Для уменьшения тепловых потерь в конвейерных типах сушилок тоннель снабжается двойными стенками, между которыми возвращается отработанный газ, обогащенный водяными парами.

Производительность сушилки Фульмера от 2 т в час при расходе около 318 кг угля. Установленная мощность моторов для вентилятора, конвейера мельницы и других механизмов около 112 л. с. Уменьшение расхода топлива на тонну по сравнению с системой Мэзона достигается путем оставления травы в поле. Снижая таким образом количество испаряемой воды, Фульмер принужден отказаться от подачи травы непосредственно от сенокосилок на тележки, что имеет место у Мэзона (рис. 6). Для сушилки Фульмера требуется 7—8 человек.

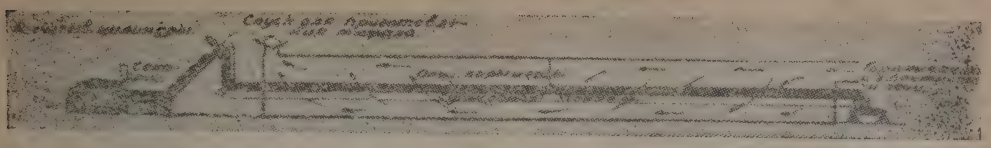


Рис. 6. Разрез сушильной установки тоннельного типа с конвейером

Сушилка тоже конвейерного типа, но с рядом конвейеров (7 шт.) была построена по заказу Департамента земледелия САСШ в 1912 году. Конвейеры расположены в здании высотой около 8 м так, что сено, пройдя на ленте одного конвейера в 9 м, падает на другой конвейер, лента которого идет в обратном направлении. На первый конвейер трава подается наклонным элеватором. После прохода на семи конвейерах готовое сено тоже элеватором подается в сенохранилище.

Сушилка с вращающимся барабаном

Сушилка с вращающимся барабаном была сконструирована Надлером и Остербергером при с.-х. станции Университета в Луизиане. Сушилка этого типа в первом исполнении имела диаметр 0,9 м и в длину 8,5 м. Топочные газы из топки на нефти вентилятором засасывались в барабан при температуре 147° С. Внутренняя поверхность барабана была снабжена продольными ребрами для под'ема при вращении барабана мелкой нарезанной травы кверху. Падая сверху, трава попадала в поток топочных газов. Термический коэфициент полезного действия такой установки достигал до 56%. В 1929 году была построена сушилка значительно больших размеров с барабанным диаметром около 1,8 м и длиной около 12,2 м, с часовой производительностью 1 180 кг люцерны в час при коэфициенте полезного действия 59%. Потребная мощность в 15,5 л. с. распределялась следующим образом: на траворезку 10 л. с., на вращение барабана 2,5 л. с., вентилятор 2 л. с. и под'емник для сена 1 л. с., с типом лотковой сушилки.

Длина самой печи равняется 3 м, длина выходного устройства около 1,2 м. Кроме опытов с температурой в пределах 150° С производились опыты с высокими температурами до 1 600° F, или 871° С. Опасность самого сгорания и обугливания устраняется повидимому полным сгоранием в топочном пространстве, в результате чего в сушильный барабан поступают газы без искр и содержания кислорода, а также строгой соразмерностью окончания процесса сушки к концу барабана, где температура падает до 60—94° С.

Таким образом газы с высокой температурой в 870° С приходят в соприкосновение с травой, богатой содержанием воды до 80% (рис. 7). К этому типу вращающихся сушильных барабанов нужно отнести и сушильную установку Ardrier конструкции Arnold Dryer'a. Этот тип также подходит к чисто пневматическим способам передвижения сена во взвешенном состоянии, осуществленным в сушилке системы Koon, как и система вращающихся печей луизианского института, хотя сено тоже пе-

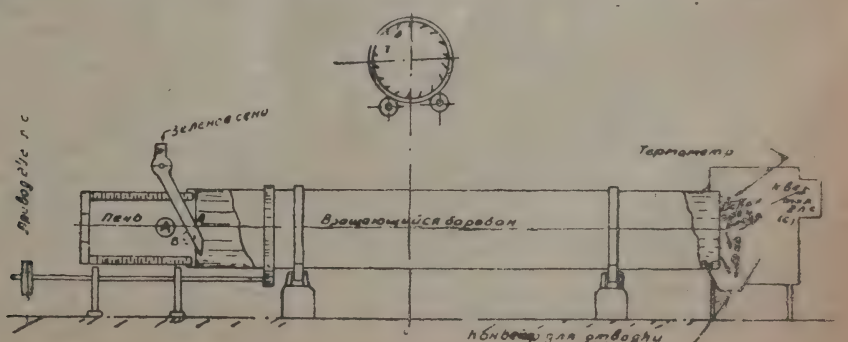


Рис. 7. Сушильная установка с вращающимся сушильным барабаном

редвигается воздухом только в моменты его падения с верхней на нижнюю часть вращающегося барабана.

В сушилке Ardrier с пневматической подачей травы горячим воздухом одновременно по пути происходит высыхание травы. Являясь наименее распространенной, по результатам и оригинальной конструкции она заслуживает безусловного внимания. Сушилка Ardrier состоит из трех концентрических цилиндров (рис. 8) склепанных, применяя электрический термин, «последовательно», так что образуется один непрерывный канал, в три раза превышающий естественную длину сушилки около 6,0 м. Вентилятор засасывает топочные газы при необычайно высокой температуре — от 650° до 1 100° С. Газы захватывают по пути траву от травореэки во внутренний барабан и затем продвигают ее вдоль всего пути. Система цилиндров находится во вращательном движении. Мощность установки — 30 л. с. Производительность — 1—2 т в час. Расход горючего, по данным фирмы, 90,7 кг угля или 68 л нефти. Однако на Brook Hill Farm Wiskonsin'e дали значительно большие расходы топлива, а именно 119 л нефти на тонну сухого сена.

Конструкцию сушильной части в виде концентрических трех цилиндров следует признать удачной, так как каждый слой воздуха, заключенный между концентрическими цилиндрами, является для внутреннего цилиндра хорошей изоляцией. Это особенно важно по отношению к внутреннему цилиндру с температурой 650—1 100° С.

«Ardier» имеет тепловой регулятор термостатного типа, помещенный в конце сушилки (рис. 8). При переходе через заранее установленную температуру регулятор заставляет впускной клапан для холодного воздуха, помещенный в начале внешнего цилиндра со стороны печки, увеличивать приток холодного воздуха, а также действует на подающий траву механизм, увеличивая скорость подачи.

Нефтяная топка имеет характерную особенность — искусственно вдуваемая нефть и поток воздуха получают вихревое движение, отбрасываясь с большими скоростями к внутренней поверхности цилиндрической топки. Этим облегчается полное собрание частиц и достигается отсутствие копоти.

Для обслуживания установки и силосорезки, включая загрузку последней при производительности 1—2 т сухого сена, требуется 6 человек. «Ardier» делается двух типов — подвижной и стационарный (рис. 9 и 10).

Лотковая сушилка

С наиболее примитивным видом лотковой сушилки мы уже познакомились при описании опытов инж. Рингвальда в Швейцарии. Более совершенный тип представляла собой сушилка Рондольфа, представляющая собой камеру около 1,5 м шириной, 4,3 м высотой и 2,4 м длиной. С помощью электрического подъемника в камеру загружают шесть лотков с решетчатым дном глубиной в 36 см. Топочные газы с добавлением свежего воз-

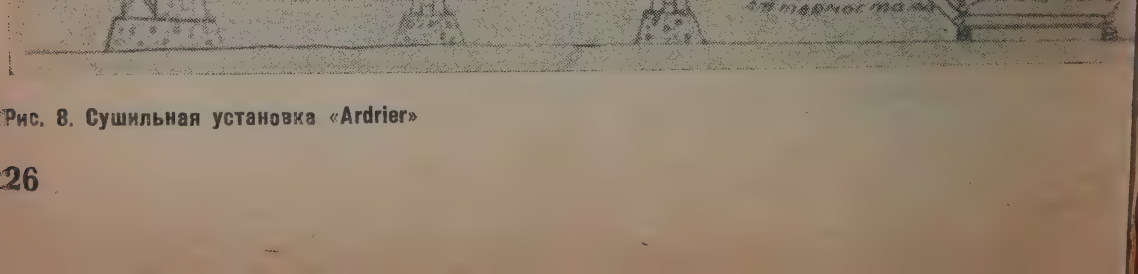


Рис. 8. Сушильная установка «Ardrier»

Рис. 9. Внешний вид передвижной установки типа «Ardrier»

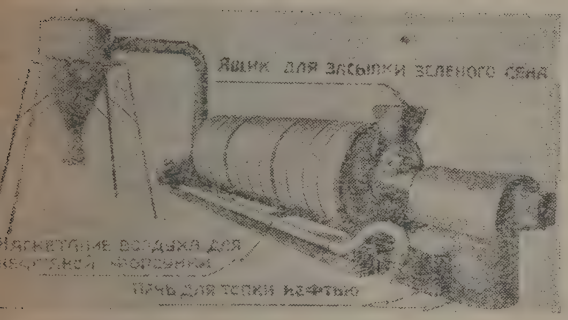
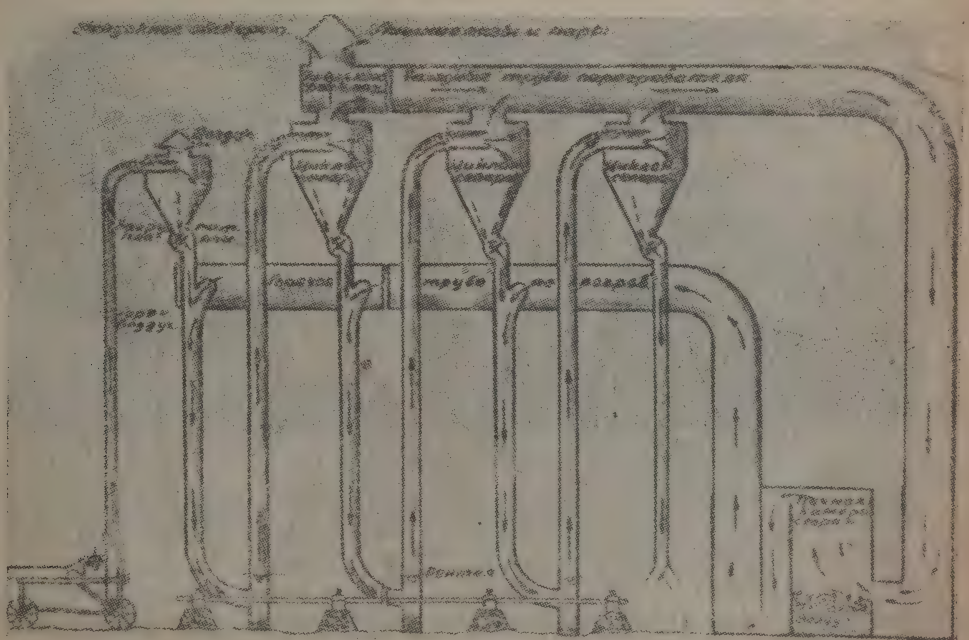


Рис. 10. Внешний вид стационарной установки «Ardrier»

духа проходят поочереди все шесть лотков, по пути обогащаясь влагой. Первым высыхает нижний лоток, который и вынимается через особое отверстие внизу камеры. Таких камер может быть несколько, в зависимости от величины всей установки.

Пневматическая сушилка

К этому типу нужно отнести сушилки, построенные по принципу взвешивания мелко нарезанной травы (6—12 мм) в потоке горячего воздуха. По мере продвижения воздуха по определенному пути происходит высыхание травы. Наиболее типичной является сушилка типа A. Koon. Сушилка H. Greene (рис. 11), построенная по этому принципу, состоит из системы труб и центробежных сепараторов, устанавливаемых в местах, где поток горячего воздуха достигает значительного охлаждения (до 100° С). Охладившийся до 100° С воздух выбрасывается через верхнее отверстие сепаратора в общую сборную трубу, по которой подается обратно в печь. Через нижнее отверстие в сепараторе трава подается в трубу с новым притоком горячего (370°—540° С) воздуха от общей трубы, непосредственно сообщающейся с печью. При охлаждении вновь до 100° С поток с травой попадает во второй сепаратор и т. д. до полного высушивания сена. В сушилке Грине (Greene) имеется пять центробежных сепараторов при общей длине пути сена около 420 м. Рид считает возможным достичь производительности в 6,8 т в час, при общей мощности моторов в



ис. 11. Су-ильная уста-овка H. Gree-а типа H. Koon -не в матиче-кая)

50 л. с. Недостатками системы являются: большие теплоизлучающие поверхности труб, образование пробок в трубах, большие мощности, необходимые для продвижения сена с большими скоростями.

Сушка в стогах

Сушильные установки для сушки травы, сложенной в стогах, как уже указывалось выше, в течение ряда лет разрабатывались в Англии.

В 1926 году были выпущены стандартные типы (рис. 12), представлявшие собой калорифер из клепанного железа с двумя, тремя или четырьмя нефтяными форсунками. Подогреваемый воздух не смешивался с продуктами горения. Для характеристики эффективности такой установки приведем один из оксфордских опытов в июле 1926 г.

После продувания нагретым воздухом в течение восьми часов стог оказался совершенно сухим, за исключением нижней части на высоте 0,6 м над землей.

Начальный вес стога травы — 10,5 т.

Конечный вес стога сена — 7,5 т (сено очевидно до конца не высушено или попало в сушку с малым процентом влажности).

Истрачено топлива на нагрев воздуха — 289 л.

Средняя температура при выходе внутри стога — 183,9° Ф, или 84,4° С.

В среднем разница температур — 45,6° С. Об'ем продуваемого воздуха в минуту 10 000 куб. фут., или 283 куб. м. Наибольшее статическое давление 2" (около 51 мм водяного столба).

Суммарное давление 2,8", или 71 мм.

Стоимость на тонну сена — 4 шилл. 3½ пенса.

Наивысшая наблюдающаяся температура — 192,8° Ф, или 89° С.

Рис. 12. Передвижной калорифер английского типа с двумя нефтяными форсунками

Американские опыты

Опыты В. Айткенхеда со стогами только повторили опыты Оксфордского университета.

Советские опыты

Опыты автора, начатые при лаборатории Всесоюзного электротехнического института в Дубровицах и продолжаемые в настоящее время Всесоюзным институтом электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ), касаются исключительно сушки травы в стогах путем продувания горячего воздуха, так как этот способ требует минимального количества капитальных вложений, кроме того установка вполне пригодна для перехода к лоточной системе для сушки сена, овощей или зерна для собственных нужд.

Вопрос о стационарных или передвижных сушильных установках в значительной степени связан с выбором топлива. Английские и американские установки передвижного типа сжигают нефть или мазут. При современных воззрениях на нефть приходится исключить этот вид топлива. В связи с этим, а также в целях сбережения железа, так как передвижные установки неизбежно делаются из металла, вопрос о создании передвижных сушилок сена в Союзе повидимому на ближайшие годы отпадает. Вопрос о газогенераторных установках для этих целей к сожалению не прорабатывался и связан также с потреблением железа[1]. Эти соображения привели к выбору стационарного типа установок по системе автора.

Второй основной вопрос, который необходимо было решить до начала проек

[1] И только в последнее время ВИЭСХом прорабатывается вопрос о передвижной газогенераторной установке.

тирования,—это вопрос о способе подогрева воздуха, продуваемого через стог: подогревать ли воздух путем смешивания отходящих газов со свежим воздухом или путем обогревания отходящими газами специального калорифера, где поступающий свежий воздух нагревается до определенной температуры, засасываясь вентилятором, и продувается затем через стог не смешиваясь с топочными газами.

В случае непосредственного использования отходящих газов коэфициент полезного действия установки возрастает почти от 1,5 до 4,0 раз, и следовательно весь процесс, основанный главным образом на использовании тепла, значительно удешевляется.

Однако возникают два основных опасения: 1) не повредит ли вкусовым и питательным свойствам сена примесь отходящих газов к чистому воздуху при продувании через стог, 2) нет ли возможности для искр достигнуть сена, особенно к концу процесса, и вызвать пожар. В этом направлении делались опыты у нас в Союзе Теплотехническим институтом с зерносушилками, где в конце концов остановились на сушке зерна, используя отходящие газы, смешивая их с большими количествами свежего воздуха. При дровяном топливе повидимому нет никаких опасений о вредном влиянии продуктов сгорания не только на сено, но даже на всхожесть зерна при температуре до 50°, так как отходящие газы проходят длинный путь, охлаждаясь и отлагая твердые частицы в камерах печи. Поскольку в вентилятор нагретый воздух для сушки сена должен попадать при температуре около 130°С, постольку все горящие частицы должны к этому моменту погаснуть.

Обращаясь к описанным выше заграничным опытам инженера Рингвальда в Швейцарии с лоточной сушилкой, мы видим, что он тоже пришел к убеждению, что при соответствующем выборе топлива, не содержащем ядовитых примесей, целесообразно использовать отходящие газы непосредственно.

В этом отношении каменный уголь, особенно дешевые сорта, может представлять опасность, что в отходящих газах окажутся вредные примеси; однако в случае применения кокса или антрацита эта опасность сводится к минимуму.

Принимая во внимание эти опыты и наш советский опыт, решили остановиться на способе непосредственного использования отходящих газов.

Выбор топлива естественно пал на древесное, так как искусственная сушка сена в первую очередь требуется центральному и северному районам с большим количеством дождей и большими запасами древесного топлива.

Описание и расчеты первого типа советской сушильной установки по системе автора и результаты опытов с ней в производственном масштабе опубликованы в № 7 настоящего журнала за 1931 г.

К данному моменту разработана на том же принципе, но значительно большего типа, сушильная установка (рис. 13) для одновременной сушки двух стогов по 20—30 т каждый, группой в составе инж. Д. Л. Фишбейна, В. В. Муратова (топка) и конструктора Т. Тюленева под общим руководством автора.

В основу расчета легли следующие данные: количество нагреваемого воздуха —40 000 м³ в час, температура подогретого воздуха путем смешения с топочными газами —130°С, сопротивление воздушного пути — 60 — 80 мм водяного столба.

Размеры печи и всей установки видны из рис. 14. Общая длина печи около 10 м, наибольшая ширина 3,44 м, размер колосников 1,5×1 м. Колосники простые, брусчатые, чугунные с прозором для прохода воздуха 25 мм. Количество топлива (сырые дрова) калорийностью не свыше 2 400 ккал. 1 кг определилось в 465 кг в час. Углубление печи в землю на 700 мм позволяет увеличить слой топлива на колосниках до 700 мм в целях предварительной просушки верхнего сырого слоя дров. Наклон свода во второй камере печи и квадратный столб в смесительной камере имеют назначение для очистки топочных газов от твердых частиц.

Два вентилятора типа Сирокко № 5 с моторами мощностью 10 квт каждый засасывают топочные газы из малой

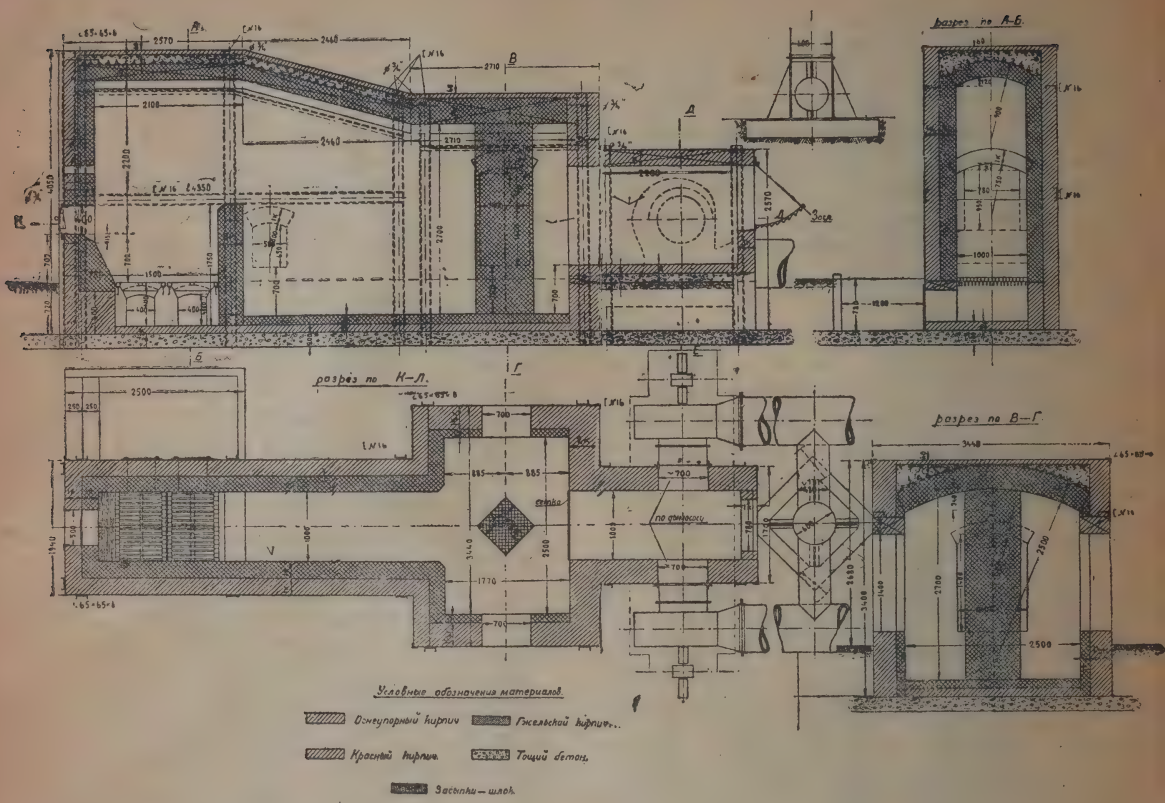


Рис 13.

камеры, где с помощью заслонки устанавливается нужная температура. Система трубопроводов и шиберов рассчитана не на непрерывное продувание двух стогов, а продувание четырех стогов по 20—30 т каждый поочередно по два с перерывами около часу.

Для уклада стогов намечается применение стогометателей с электрическим приводом, уборка сена на сеновалы — с помощью пневматического транспорта.

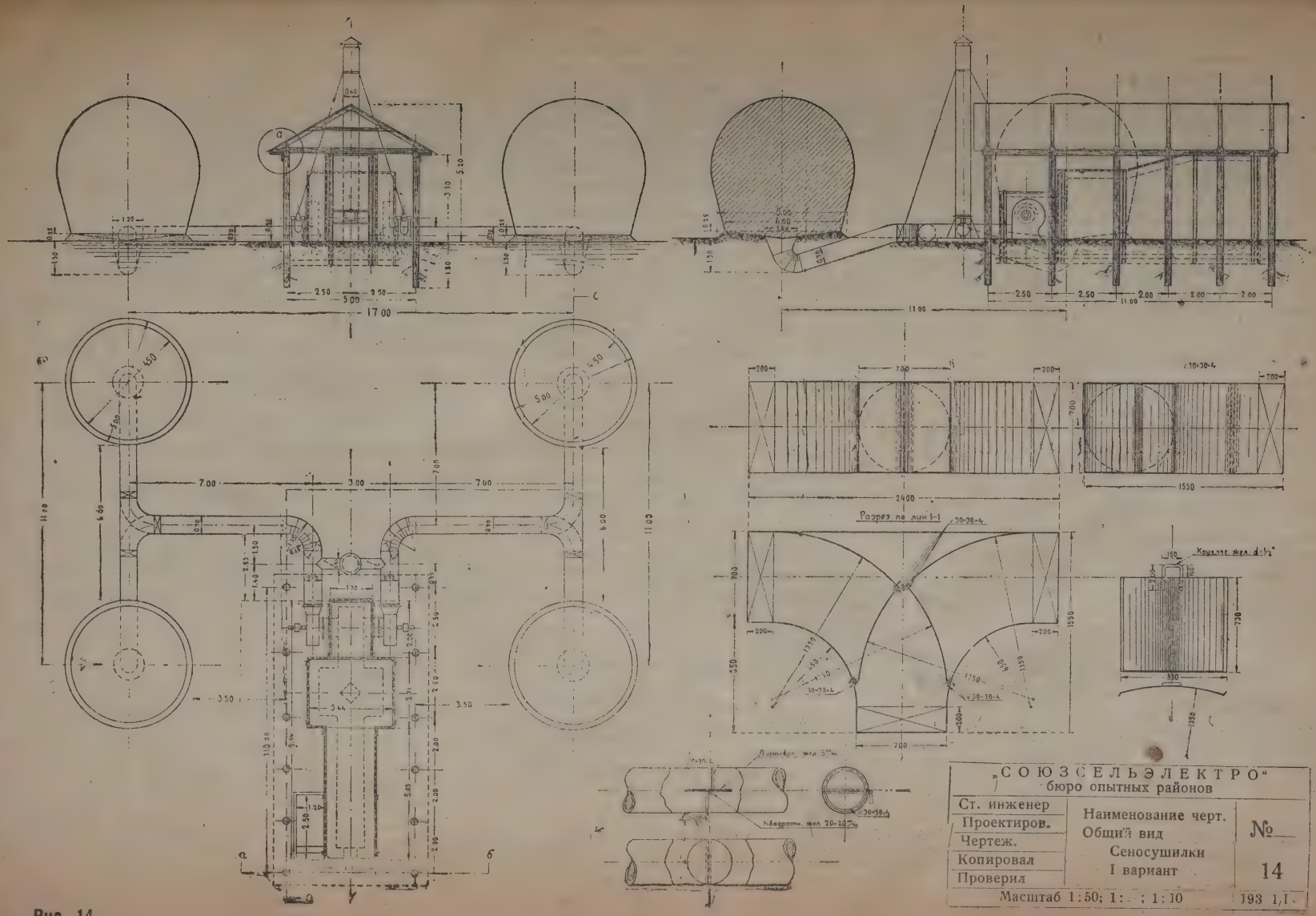
Производительность этого типа сушилки для самого тяжелого с точки зрения сушки вида трав — клевера в зависимости от начальной и конечной влажности нужно ожидать 0,7—1 т в час.

В таблице 1, отпечатанной в Electricity on the Farm November, 1931 г., собраны, хотя и не полные и достаточно точные данные, как это видно из примечаний к этой таблице, тем не менее эта таблица представляет значительный интерес для советского читателя. Некоторые данные этой таблицы стоят в противоречии с американскими данными, опубликованными в статье журнала «Agricultural Engineering» № 9, 1930 г. Об'яснение этому мы находим в примечании 6.

В таблице 2 автором сделана попытка на основании очень неполных данных, разбросанных в статьях американской, английской и швейцарской периодической печати, сравнить количество тепла, расходуемого на сушку тонны конечного материала (сено) и на 1 кг испаряемой воды, с указанием системы, сушилки, рода топлива и температуры воздуха или топочных газов, поступающих в сушилку или в стог. Несмотря на ориентировочный характер сведений, резко выражено, что:

1) тоннельные установки типа Мэзон поглощают вдвое более тепла, чем для сушки в стогах;

2) повышение температуры до 250° и даже до 1 100°С не уменьшает расхода тепла за исключением установки Ardier



„СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО“ бюро опытных районов		
Ст. инженер	Наименование черт.	№
Проектиров.	Общий вид	
Чертеж.	Сеносушилки	
Копировал	I вариант	14
Проверил		
Масштаб 1:50; 1: ; 1:10		193 1/I.

Рис. 14.

Таблица 1

ТИПЫ, СПЕЦИФИКАЦИЙ и ДАННЫЕ по НЕКОТОРЫМ СУШИЛКАМ для СЕНА

Владелец и оператор	Тип	Стоимость сушилки (примечание 4)	Производительность в час (примечание 6)			Время сушки	Общее количество лош. сил в сушилке (примечание 8)	Потребление горючего на тонну сухого сена
			Выпаренная вода	Тонн сена в час 12% H_2O				
				Зеленое сено 75% H_2O	Зеленое сено 50% H_2O			
Г. В. Джефферс ферма Уокер Гордон, Пленсборо, Нью-Джери	Конвейерный тип (примечание 1)	—	5 000 фунтов (фунт = = 453,5 г)	1,00	3,00	30 мин.	70	—
Дж. Г. Фульмер Назарет, Пенсильвания	Конвейерный тип (примечание 1)	15 000 долларов	5 000 фунтов (2 270 кг)	1,00	3,00	28 мин.	57,5	600 фунтов угля при мощности в 3 т в час.
Братья Уорринер, Луизиана	Конвейерный тип (примечание 1)	30 000 долларов	10 000 фунтов	2,00	4—5	30 мин.	115,0	200 –900 фунтов кокса. Среднее 700 фунтов
Уорд Муринг Брайан, Техас	Конвейерный тип. Обратный выхлоп (примечание 9)	26 000 долларов (примечание 9)	7 500 фунтов	1,50	4,50	30 мин.	60,0	Примечание 10
Говард, Т. Грине, Гинеси Депо, Висконсин	Со многими вентиляторами. Обратный выхлоп (примечание 6)	20 000 долларов	5 000 фунтов	1,00	2,75	49 сек. (примечание 7)	135,0	411,3 фунтов угля (примечание 1)
А. Монтц Ла Плас, Луизиана	Со многими вентиляторами. Обратный выхлоп (примечание 6)	15 000 долларов	3 750 фунтов	0,75	2,00	40 сек.	75,00	3 000 куб. фут. естественного газа (примечание 12)
Луизианский университет Бэтон Рудж, Луизиана	Вращающаяся печь	4 000 долларов	5 000 фунтов	1,00	2,00	1—6 минут предположительно	5,5	Потребляет горючее масло (примечан. 13). Коэфициент полезного действия до 59%
Джеральд Арнольд, Мильвоки, Висконсин	Тройная концентрическая вращающаяся печь	9 500 долларов (примеча-	4 000—7 000 фунтов	1,37	2,00	От 36 сек. до 6 мин.	30,0	26,2 галлонов (118,7 л) нефти 28 –30° по Боме (примечание 14)

Примечание 1. Часто называется типом Мэзона, так как обязан своим развитием главным образом Артуру Дж. Мэзону.

2. Зовется сушилкой Куна по имени изобретателя А. В. Куна.

3. Называется «Ардрайер» по изобретателю Джеральду Арнольду.

4. Эти цены в большинстве случаев не являются особо точными, поскольку часто в них включаются некоторая оплата опытной работы и некоторые перемены. Однако сделана была попытка дать стоимость замены на основании настоящей модели. Стоимость включает печь или нефтяную горелку и энергию за сушку и режущий или крошащий механизм.

5. Эти спецификации и данные относятся к передвижной сушилке двухтонного размера, которая стоит 7 500 долларов без машины для резки и без энергии. Машина для резки и две силовые установки по смете стоят 2 000 долларов.

6. Эти производительности и данные по потреблению горючего являются неточными, причем тут можно вообще получить только очень неточные данные. Операторы сообщают об известном количестве тонн в час, не зная в большинстве случаев определенно содержания влаги в зеленом сене или в сухом продукте. Эти данные собраны из разных опубликованных статей, указанных в «Библиографии» и замечаниях, и из совещаний с операторами во всех случаях кроме сушилок «Ардрайер» и Грине (тип Куна). В большинстве случаев количество выпаренной воды в час рассчитывалось по той производительности в тоннах сена в час, о которых имелись сведения. Разница между двумя графами «Тонн в час» приписывается в значительной степени другим определяющим факторам машины кроме теплопроизводительности.

7. Простая «вращающаяся», установленная раньше сушилка Куна, увеличивала это время приблизительно до 1½—5 минут.

8. Указывается сила, потребная только на сушилку, без включения какой-либо силы на резку, крошку или перемол. Машины для резки требуют обычно от 10 до 25 лошадиных сил.

9. Одна из нескольких, спроектированных и построенных компанией Бетлея. Эта сушилка парная, т. е. употребляется два тоннеля, стоящие по 12 500 долларов за тоннель без движущей силы. Движущая сила оценивается в 1 000 долларов.

10. По предварительным расчетам эта совершенно особого типа сушилка должна была потреблять 90 галлонов (40,5 л) горючего масла при испарении 7 500 фунтов воды в час. Это дает пропорцию выпаривания в 1,73. Вышеуказанные данные эквивалентны около 60 галлонов (270 л) нефти на тонну сухого сена, начиная с 7% влаги и кончая при 12% влаги. Фактические опыты перед полным окончанием сушилки, включая непосредственные потери горючего воздуха, дали пропорцию выпаривания в 2,6.

11. Фактическая запись сушки 583,4 т, имевших в среднем при поступлении в сушилку около 57% воды.
Фактический коэфициент полезного действия = 0,1 968 фунтов угля на выпаривание одного фунта воды, или около 41%.

12. Естественный газ в 960 британских тепловых единицах (британская тепловая единица = 250 килограммам калорий) на кубический фут (0,0283 куб м). Данные, вероятно, приложимы к среднему состоянию зеленого сена, содержащего возможно не свыше чем от 50 до 60% воды.

13. Для высушивания с 75% влаги до 12% влаги с коэфициентом полезного действия в 59% необходимо свыше 65 галлонов нефти на тонну сухого сена.

Примечание 14. Результаты двухмесячного опыта на ферме Брук-Гилл, Генези Депо, шт. Висконсин, при сушке 68 т сена, содержавшего первоначально около 54% воды. Коэфициент полезного действия в 0 1034 фунта горючего масла на фунт выпаренной воды был обеспечен. Опыты продолжительностью в несколько часов показывают, что с более зеленым материалом обеспечивается лучший коэфициент полезного действия.

Название системы	Тип	Злак	Расход топлива в кг/кал. на тонну сена	Расход топлива в калориях на 1 кг испаренной воды	Температура подогретого воздуха	Род топлива	Примечание
А. Мэзона (Mason)	Конвейер в тоннеле	Люцерна	Около 3 000 000	1 500—1 600	130—200° С (топочные газы)	Антрацит	Принимая 70% начальной и 10% конечной влажности
Фульмера (Fulmer)	То же	—	Около 2 180 000	Около 1 000	— (топоч. газы)	—	
Б. Блоуэра (Baylu Blower Co)	Система конвейеров	—	Около 2 110 000	—	176—250° С (топоч. газы)	—	
Ф. Рингвольда (Ringwold)	Лоточный	—	Около 1 680 000	—	до 100° С (топоч. газы)	Кокс	
Оксфордского университета	Передвижная установка для сушки стогов	—	Около 837 000 (число, применяемое для расчетов)	812—930	до 92° С (подогретый воздух)	Нефть	
Автора	Стационарная установка для сушки в стогах (первый тип)	Клевер	Около 1 450 000	521—971	80–100° С (топочные газы)	Дрова	Низший предел получен при добавочном дутье холодн. воздуха
То же	То же	Отава (луг и лес)	Около 700 000	676	80–100° С (топочные газы)	—	
Ардриер (Ardrier)	Передвижная установка для пневматической подачи и сушки	—	950 000	—	До 1 100° (!) (топочные газы)	Нефть	
Департамент земледелия САСШ	Лабораторный	—	—	1 070	48–74° С (—)	—	

По американским данным, стоимость сушки тонны готового сена от 3,5 до 10 долларов. Стоимость сушильной стационарной установки системы автора на один стог в 20 т около 5 000—6 000 руб., однако эту установку можно будет использовать на два стога при изменении организации сушки.

где уменьшение расхода связано повидимому с более удачной конструкцией;

3) сушка в стогах повидимому наиболее экономична, особенно с учетом процента на капитал и амортизацию, хотя и представляет некоторые трудности получить равномерный по плотности стог;

4) пневматическая подача типа Koon заслуживает тщательного исследования.

Сравним указанные в таблице расходы на испарение воды с теоретическим расходом тепла на парообразование. По формуле $S = 599 + 0{,}408t°$ в пределах температур от 50° С до 100° С, где t — разница между начальной и конечной

температурой, получаем S = 643 кал. (кг воды). Отношение фактического расхода тепла на испарение к теоретическому:

Мэзон		0,4 —0,42
Оксфордский институт	для люцерны	0,78—0,78
автор	для клевера	0,65
автор	для травы	0,95

Для сушки в стогах это отношение является максимальным. Возможно даже достигнуть расхода на испарение ниже теоретического в двух случаях: 1) за счет самонагревания травы, сложенной в большие стога, не допуская однако вредного перегрева за счет распада белка; 2) за счет добавочного продувания стога атмосферным воздухом без искусственного подогрева.

На практике оба эти случаи совмещаются. Примеров этому можно найти в английской практике в отчете Оксфордского университета, и низший предел в 521 ккал/кг, указанный в таблице в графе наших опытов, имел место именно за счет внутренних процессов и добавочного дутья в течение 16 часов атмосферным воздухом.

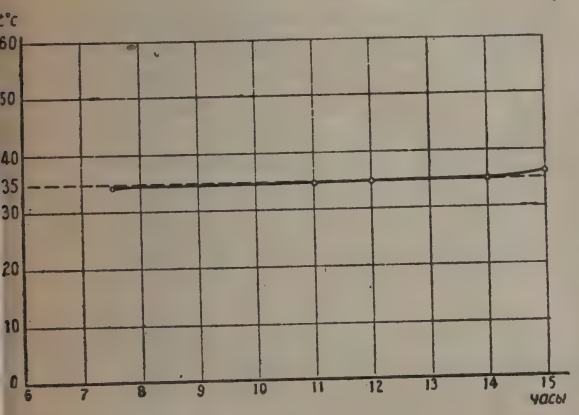


Рис. 15. Кривая № 10 (первый опыт 1930 г.). Измерение температуры по поверхности стога во времени. Измерения производились с южной стороны 19 июля 1930 г. на высоте 2 метра от земли (кривая построена по таблице № 6 и 7)

Стремление Америки перейти к температурам, проходящим сквозь траву газов до 800—1 100° С, при современных конструкциях не обеспечивает, максимального использования тепла. С другой стороны, топочные газы должны быть свободны от кислорода, а падение температуры должно быть строго соразмерено со степенью высыхания травы, так как в противном случае при высоких температурах имеется опасность вспышки сена. Сохранение витаминных свойств при таких температурах вряд ли возможно, между тем как при сушке сена в стогах по крайней мере 80% процесса сушки протекает при температуре 30° — 36° С (рис. 15), несмотря на температуру поступающих газов около 100°С, и только к концу процесса, когда сено почти готово, температура сена начинает подыматься до температуры продуваемого воздуха. Однако в это время температура продуваемых газов может быть понижена до 60° С. Эти соображения не исключают однако необходимости постройки и испытания наиболее совершенных американских установок. Отдельно должен быть исследован вопрос о витаминности, хотя этот вопрос потеряет свою остроту, если подтвердятся факты сообщения витаминных свойств корма путем облучения их ультрафиолетовыми лучами или вообще продуванием потока ионизированного воздуха.

Наши советские опыты со стогами нужно продолжить в более широком масштабе летом этого года, что и намечено сделать ВИЭСХом не только со стогами, но и с лоточно-конвейерными сушилками собственной конструкции.

Б. ПРОТОПОПОВ

БОРЬБА С ЗАМОРОЗКАМИ НА ЛИМОННО-МАНДАРИНОВЫХ ПЛАНТАЦИЯХ

Климатические условия субтропической зоны СССР характеризуются периодическими понижениями температуры, причем эти понижения превышают предельные безвредные температуры наиболее выносливых сортов мандарина, лимона, апельсина. Следствием такого понижения является более или менее значительная гибель урожая. Эти заморозки служат причиной, сильно препятствующей развитию цитрусовых насаждений у нас. И если мы имели еще в значительном количестве мандарины, переносящие мороз до —8° с собственных плантаций, то значительно хуже обстоит дело с лимонами и апельсинами, значительно менее морозоустойчивыми.

Надо сказать, что как правило мы имели лимоны лишь импортные. Отсюда ясно, что вопрос о широком развитии у нас цитрусовых насаждений целиком зависит от успешности борьбы с заморозками. Интересно поэтому познакомиться с существующими методами обогрева цитрусовых плантаций и наметить перспективы развития техники в этом направлении.

Остановимся сначала лишь на некоторых организационных моментах этого дела.

В середине сентября прошлого года коллегия НКЗема СССР постановила организовать специальный трест лимонно-мандариновой культуры, причем трест должен развивать цитрусовые плантации на следующих площадях:

в 1932 г.	1000 га
в 1933 г.	2000 »
в 1934 г.	4000 »
в 1935 г.	6000 »
в 1937 г.	6000 »
Всего . . .	25000 »

Для выяснения наиболее целесообразных методов борьбы с заморозками для настоящего момента трестом было созвано большое совещание в Тифлисе из лиц, работающих по цитрусовым культурам.

Основной доклад, рисующий наши субтропики с метеорологической точки зрения, был сделан т. Г. Т. Селяниновым, давшим исчерпывающую информацию о характерных особенностях происходящих заморозков. Характерным явлением, наблюдаемым при понижениях температуры, является так называемая температурная инверсия. Суть этого явления в том что распределение температур вверх от поверхности земли происходит обратным порядком против обычного.

Нормально мы имеем более теплые слои воздуха непосредственно у поверхности земли, с поднятием же вверх температура воздушных слоев падает. При инверсии эта равномерность нарушается. Более холодные слои воздуха находятся у поверхности земли, а выше расположенные имеют постоянно возрастающую температуру. Это увеличение температуры однако происходит сравнительно в небольших пределах, примерно до 5°, и простирается вверх до 20—40 метров. Выше этого наиболее теплого слоя температура начинает спадать и имеет нормально выраженное распределение. Это явление далеко еще не изучено, нет еще достоверного об'яснения происходящих процессов и сделано очень мало измерений. Надо лишь отметить, что явление температурной инверсии наблюдается в низинах.

Для Кавказа наблюдения над температурной инверсией и соответствующие измерения производились Г. Т. Селяниновым в районе Сочи. Теперь в связи с большим значением таких понижений температуры для цитрусовых ста-

вятся наблюдения в большом масштабе. Явление температурной инверсии широко распространено и наблюдается не только у нас, но и в других частях света, в частности в Италии и Америке, в районах лимонных и апельсиновых насаждений.

Как же практически ведется борьба с опасным понижением температуры? Среди садоводов с давних времен практикуется способ дымления садов во время заморозков. Зажигаются кучи мусора или навоза — и весь сад покрывается пеленой дыма. Чтобы решить, насколько такой способ действительно предохраняет растения, как велико поднятие температуры, а также найти более совершенные методы подобного окуривания, в Америке был поставлен с этой целью ряд опытов и наблюдений. Зажигались не только кучи мусора, но получался также дым от различных дымовых шашек. Наблюдения показали, что эффект такого окуривания весьма небольшой. Было высказано предположение, не играет ли здесь роль увеличение влажности воздуха.

Для проверки этого положения на опыте была создана завеса из пара, для чего были использованы локомобильные котлы. Эффект скорей получился отрицательный, так как пар во время мороза стал осаждаться на деревьях, получалось оледенение и наблюдались случаи поломки ветвей под тяжестью льда.

Более радикально повели борьбу с заморозками садоводы Калифорнии. Имея под рукой такое прекрасное топливо, как нефть, они естественно использовали ее для обогрева садов во время заморозков. Для этой цели нефть наливалась в плошки, где в нужный момент и зажигалась. Благодаря сравнительно большим количествам тепла, получаемым при сжигании нефти, температура воздуха несколько поднималась, растения спасались от мороза, что собственно и требовалось. Надо однако отметить, что такое примитивное сжигание нефти влекло за собой образование громадных количеств дыма и копоти. Этот черный дым застилал все окрестности и достигал такой густоты, что раз послужил даже причиной аварии проходившего по бухте парохода. Властями города было издано постановление, запрещающее употребление таких коптящих нефтяных грелок. Однако эффект такого обогревания был налицо, поэтому изобретательская мысль направилась в сторону усовершенствования нефтяных грелок, с целью сделать процесс сгорания бездымным.

Промышленностью был выпущен целый ряд различных типов грелок.

На рис. 1 показана такая коллекция, причем здесь есть грелки не только нефтяные, но и угольные, сжигающие специальные брикеты.

Надо отдать справедливость, что американцам удалось создать конструкции, дающие полное сгорание нефти без образования дыма.

В январе текущего года тепловой группой Всесоюзного института электрификации сельского хозяйства было сделано несколько грелок по американскому образцу. При испытании 14 января обоих грелок — как американской, так и ВИЭСХа — обе грелки работали вполне удовлетворительно. Сгорание нефти получалось полное.

На рис. 2 показана грелка, изготовленная ВИЭСХом во время работы. Дыма нет. Небольшой темный язык представляет собой фотографию языка пламени, который получается на снимке темным на фоне снега. Таким образом вопрос о конструкции грелки можно считать в основном решенным.

Рис 1. Различные типы американских садовых грелок для борьбы с заморозками

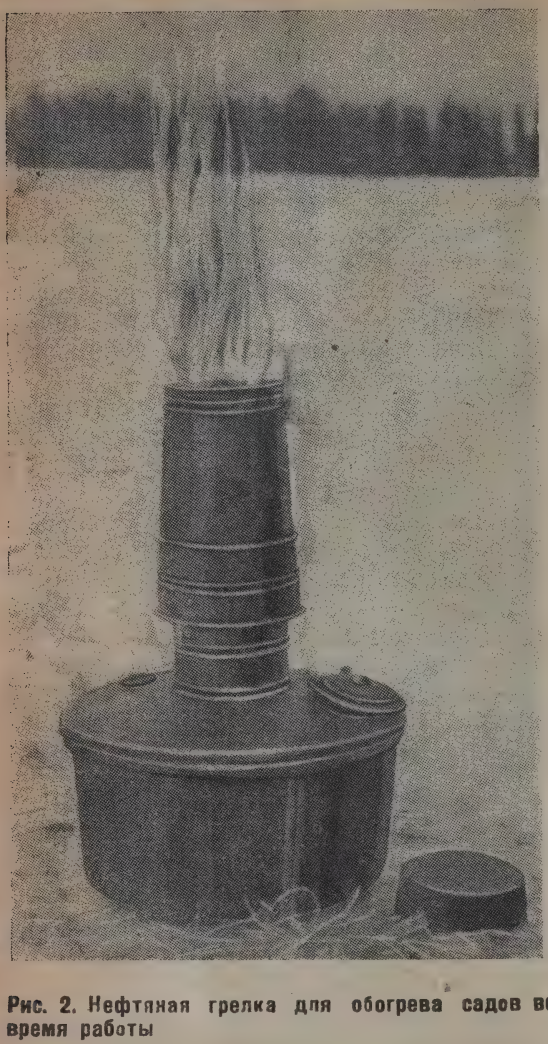


Рис. 2. Нефтяная грелка для обогрева садов во время работы

Как же такая грелка работает?

Не уходит ли тепло, получаемое при горении, вверх, давая очень малый эффект? На эти вопросы можно ответить, пока лишь базируясь на американском опыте, а американцы дают такую картину работы садовых грелок.

Вернемся к явлениям тепловой инверсии. В этом случае мы имеем такое расположение слоев воздуха, что до известного предела верхние слои являются более теплыми.

Представим себе, что в таких условиях начинают работать грелки. Горячие газы, выходя их трубы грелки, быстро смешиваются с окружающим воздухом и, поднимаясь вверх, приобретают температуру верхних слоев воздуха, но так как выше лежат слои с еще более высокой температурой, то под'ем прекращается, а в дальнейшем даже начинается опускание и верхних слоев воздуха вниз на место захваченных грелкой нижних слоев. Таким образом устанавливается как бы круговорот.

Это происходит до тех пор, пока температура не выравнится. В конечном итоге мы будем иметь нагрев нижних слоев на несколько градусов, и опасное похолодание и обмораживание деревьев будет предотвращено.

Насколько такая схема, даваемая американцами, соответствует действительности, покажут исследования, которые намечено провести в этой областии.

Другой момент, который не следует упускать из виду, составляя принципиальную схему передачи тепла от грелок,— это лучистая энергия. По этой схеме тепловые лучи, выделяемые раскаленными частями грелок (главным образом трубой) и выходящим вверх пламенем, свободно проходят сквозь толщу воздуха, попадая же на листву и ветви деревьев, поглощаются их темной поверхностью и их нагревают.

Какая из этих схем имеет большее значение, покажут испытания. Пока же приходится считаться с фактом успешной борьбы с заморозками в Америке при помощи нефтяных грелок.

Для нас сейчас важно решить вопрос имеем ли мы право использовать нефть для обогрева лимонных плантаций, для спасения урожая от гибельного действия заморозков?

На это следует ответить, что должны быть приложены все усилия, чтобы борьба с заморозками велась путем использования местных энергетических ресурсов: гидроэлектрической энергии, ткварчельского угля и т. п., а также должны быть использованы последние достижения физики и химии для изыскания новых методов борьбы с заморозками. Однако на сегодняшний день как реальное средство борьбы, испытанное в весьма широком масштабе, мы имеем лишь американские нефтяные грелки. Поэтому на поставленный в упор хозяйственной организацией (Трестом лимонно-мандариновых культур) вопрос как бороться с возможной гибелью о

заморозков цитрусовых насаждений зимой 1932/33 года,— надо сказать, что должны быть приняты все меры к приготовлению необходимого количества нефтяных грелок, так как на сегодняшний день предложить какой-либо другой метод, испытанный на практике, сейчас нельзя.

В количественном отношении такой обогрев характеризуется следующими цифрами. Необходимое количество грелок на 1 га составляет 200—250 шт. Потребление нефти — около 1,5 кг в час на одну грелку. Цифра расхода нефти получается как будто достаточно внушительная, но не надо упускать из виду, что, во-первых, заморозки случаются не каждый год и их продолжительность ограничивается несколькими часами. Во-вторых, количество лимонов, снимаемых с одного га в год, составляет до 300 тыс. штук. Один же заморозок может уничтожить не только годичный урожай, но снизить урожай и следующего года. Поэтому страховка хотя и весьма ценным топливом, каким является нефть, все же себя оправдывает.

Из других методов борьбы, практикуемых за границей, заслуживает внимания система закрытий. На севере Италии, на берегах озера Гарда, лимонные плантации имеют постоянные сооружения в виде деревянного каркаса из столбов и брусьев. На зиму по этому каркасу производится общее укрытие всего насаждения. Аналогичные сооружения имеются и в Мессине, на родине знаменитых мессинских лимонов. Там тоже практикуется метод разборных закрытий.

В наших условиях постоянные (на зиму) закрытия встречают большое затруднение в снегопадах, которые достигают весьма больших величин.

Такое перекрытие, выдерживающее снег, должно рассчитываться на нагрузку примерно в 250 кг на 1 кв. метр, что потребует весьма солидной конструкции.

Следует еще остановиться на попытках применить электроэнергию для целей обогрева. Этот метод обогрева, казалось бы наиболее простой и удобный, в условиях капиталистического хозяйства оказался совершенно неприемлемым. Дело в том, что потребная мощность на гектар составляет около 500 квт, причем энергия с большой мощностью может потребоваться в срок, который заранее не может быть установлен. Правда, как правило эта потребность будет происходить ночью. Все же такой абонент с потреблением малого количества киловатт-часов в году и большой установленной мощностью является крайне нежелательным для станции. Поэтому метод электрического обогрева за границей распространения не получил.

В наших, социалистических условиях ведения хозяйства картина резко меняется. В нужный момент по заранее разработанному аварийному расписанию путем выключения второстепенных абонентов необходимая мощность может быть мобилизована и брошена на борьбу с наступившими заморозками, как на борьбу со стихийным бедствием. Имея же в виду, что мы ставим задачей электрифицировать все производственные процессы данной отрасли сельского хозяйства, для целей обогрева будет возможно использовать электрические сооружения, имеющиеся на плантациях для общих нужд. Это позволит сделать электронагревательное оборудование более дешево.

Кроме перечисленных методов борьбы с заморозками в перспективе намечается ряд мероприятий, базирующихся на новейших достижениях физики и химии.

С целью скорейшего и возможно более полного продвижения в сельское хозяйство вообще и в цитрусовой области в частности всех достижений современной науки Всесоюзным институтом по электрификации сельского хозяйства заключено генеральное соглашение с Физико-техническим институтом, руководимым академиком А. Ф. Иоффе, на содействие в теоретической проработке нужных для сельского хозяйства проблем и на внедрение через ВИЭСХ достижений Физико-техн. института, могущих быть использованными в сельском хозяйстве.

Н. АРОНОВИЧ

О ВЛИЯНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА НА РАСТЕНИЯ[1]

(Из работ Хортицкой станции электрификации сельского хозяйства)

Первые опыты электрокультуры растений были поставлены еще в 1746 году врачом Mambray в Эдинбурге, который, установив на двух миртовых деревьях металлические острия, добился появления новых бутонов. Эти опыты вызвали большой интерес ряда крупных ученых, и ими был поставлен ряд опытов применения атмосферного электричества к культуре растений. В 1844 году Ross сделал удачную попытку применения гальванического электричества, закопав на противоположных концах грядки пластинки из цинка и меди и соединив их изолированным проводом.

Возможность непосредственного воздействия электрическим током на растения оказалась настолько заманчивой, что вызвала целую волну подражаний в среде любителей. По подсчетам Robertsona, издателя «Mechanic's Magazin», в 1845 году в одной Англии было поставлено 1 000—1 200 опытов электрокультуры, причем почти всюду применялись смешанного типа установки с использованием атмосферного и гальванического электричества.

Весьма любопытно отметить тот громадный интерес, который проявлял к этому вопросу Маркс. Прочитав статью об опытах одного англичанина, Маркс в своем письме к Энгельсу от 5 мая 1851 г.[2] самым детальным образом описывает установку, прилагая схему, указывая размеры и материал, и просит «об'яснить эту историю». «Будь столь добр и ответь мне сейчас же (подчеркнуто мною.— *Н. А.*): каково твое мнение об этой вещи». Уже 9 мая Энгельс не менее обстоятельно отвечает Марксу[3], высказывая в частности опасение, что более раннее прорастание растений под воздействием электричества может подвергнуть их ночным заморозкам.

Результаты этого опыта, как и подавляющей части многих тысяч аналогичных опытов, остались неизвестными.

Другое направление получила разработка проблемы электрокультуры после опубликования в конце XIX века работ Зелима Лемстрема, профессора Гельсингфорского университета. Участвуя в экспедиции в полярную область, Лемстрем обратил внимание на интенсивность развития растений, несмотря на краткость полярного лета и низкую температуру. Он об'яснил это явление нахождением растений в сильном электрическом поле, связанном с явлением северного сияния. В дальнейшем рядом опытов Лемстрему удалось в основном доказать правильность своего предположения.

После опубликования работ Лемстрема почти все ученые перешли к исследованию этого метода электрокультуры — создания ионного потока при помощи главным образом аппаратуры, разработанной Оливером Лоджелем[4].

---

[1] В порядке обсуждения. Отмечая несовершенство постановки опытов и спорность методологии автора, в одном из ближайших номеров будет помещена критика.

[2] собр. сочинений Маркса и Энгельса, том XXI, стр. 195. М. 1929 г.

[3] ...ы, стр. 200.

[4] В дальнейшем мы не касаемся этого направления разработки проблемы. Для интересующихся этим вопросом укажем, что соответствующая литература на русском языке чрезвычайно бедна. Работы Лемстрема, насколько нам известно, не были переведены на русский язык (см. лишь «Вестник сахарной промышленности» за 1902 г., т. III). Изложение опытов Блекмана имеется в статье проф Артемьева («Сельское и лесное хозяйство», № 16, за 1924 г.), который поставил опыты

Первое же направление, о котором мы писали в начале статьи, почти целиком попало в руки экспериментаторов и любителей. В конце истекшего столетия им занимались в России Спешнев, Иодко-Наркевич, Казнаков и др. С начала текущего века довольно сильно нашумел (и повидимому незаслуженно) своими опытами Пилсудский, который на международном с'езде по электрокультуре в Реймсе (Франция) в 1912 году выступил в качестве делегата России. После революции отдельные любительские опыты в этой области продолжались, но сведения о них лишь в весьма редких случаях попадали в печать[1].

Произведенные за 150 лет опыты дали далеко не однотипные результаты, следствием чего и явилось постепенное исчезновение в широких кругах интереса к этой проблеме. Отчасти здесь сыграло роль также недоброкачественное рекламирование ряда запатентованных аппаратов для электрокультуры (например аппараты «Элькап» Лакруа, Кристофло во Франции и т. п.). Эти аппараты отличаются лишь добавлением к вышеописанным установкам дополнительных источников тока (Вольтов столб, термопары, острия и т. п.), целесообразность наличия которых далеко не обоснована и которые конечно не могут привести к повышению урожайности на 250—300%, как это указывается в проспектах[2]. Размеры настоящей статьи не позволяют подробно остановиться на многочисленных причинах, вызвавших противоречивость результатов опытов. Укажем лишь на основные.

Прежде всего необходимо отметить, что работы в этой области проводились случайно, без всякой преемственной связи между собой. При повторении опытов отсутствовала необходимая тщательность их постановки, гарантирующая сохранение идентичных условий. В отношении атмосферного электричества можно отметить, что напряженность электрического поля меняется не только в зависимости от географического расположения района, но и в одном и том же районе оно будет меняться в зависимости от метеорологических условий высоты расположения участка, положения солнечных пятен в отдельные периоды года и т. п.

В отношении гальванических токов играет роль материал электродов, их площадь, расстояние между ними, глубина их залегания, близость подпочвенных вод, процентное содержание солей в почве и т. д. По мнению Пилсудского, играет даже роль взаимное направление токов в рядом расположенных установках[3]. Все эти факторы будут весьма сильно влиять на относительное значение силы тока. Между тем нормальные значения силы тока в атмосфере и земных токов, к которым приспособилось растение в результате естественного отбора, чрезвычайно малы[4], и резкое изменение их может отрицательно повлиять на растение. В результате многочисленных опытов проф. Blacmann пришел к заключению, что уже сила тока в 10^{-8} является слишком большой, а при 10^{-7} амп. получается резкий отрицательный результат[5].

Многочисленность вышеприведенных факторов в значительной степени об'ясняет противоречивость опытов. Следует еще добавить, что подавляющее большинство опытов было проведено в небольших грядках, и нормальное раз-

---

в этой области в ТСХА. Опыты продолжаются Институтом электрификации сельс ого хозяйства. Краткие указания имеются в книге Метьюза „Электрификация сельс ого х зяйства“, М, 1931 г. Весьма интересно подошел к разработке этой проблемы Е А. Черняв кий, получивший ионный поток непосредственно из атмосферы (см. его работы „Атмосферное электричество и геофизические основы электроионокультуры“ Ташкент, 1928, а так же К.Высотский „Электроионокультура хлопка“, Ташкент, 1928).

О влиянии лучистой энергии см. статьи Кольцовых в „Записках Ленинградского с.-х. института“, т. II. 1925 г. и т III, за 1926 г.

1 См. например ст. Зворыкина в журнале «Электрификация» №1 за 1925 г., заметку в № 37 «Наука и техника» за 1930 г., ст. Краскова в газ. «Соцземледелие» от 13/VI 1930 г. и др.

2 Мне пришлось в Германском институте сельскохозяйственной техники в Берлине ознакомиться с материалами испытаний аппарата одной германской фирмы. В результате проверки испытаний, поставленных фирмой, общество передало дело... прокурору

3 «Электричество», № 21, за 1902 г.

4 Сила вертикального тока в атмосфере достигает лишь 2. 10—16 амп. кв. см.

5 «The Journal of Agricultural Scienee» cambrige. April, 1924 v. 2.

личие в качестве семян могло изменить результат в ту или другую сторону[1].

Между тем на основании целого ряда исследований можно считать твердо установленным влияние электричества на растения. Этот вывод подтверждается как давно установленным фактом наличия электрических явлений в растениях[2], так и нахождением надземной части растения в электрическом поле, а подземной — под влиянием земных токов. Уже 50 лет назад Лемсштрем во время своих опытов заметил влияние электрического тока на движение жидкости по капиллярам, причем положительный эффект получался лишь в случае, если направление тока было обратно движению жидкости. Тем не менее явления, возникающие в растениях под влиянием электрического тока, еще до сих пор совершенно не выяснены. Первоначальная теория возбуждающего физического действия электричества сменилась гипотезой, отводящей основную роль электрокапиллярным и электросметическим явлениям. Некоторые физиологи отвергают и эту гипотезу, считая, что здесь имеют место более сложные электрические явления. Если при этом учесть, что при пропускании электрического тока через почву мы сталкиваемся еще с явлениями электролиза, почвенного электроэндосмоса и воздействием электрического тока на почвенную микрофлору, то станет ясным, что эта проблема крайне сложна и потребует длительного изучения.

Но для получения практических результатов нам нет оснований обязательно дожидаться окончательного разрешения проблемы. Для практического применения электрокультуры нам необходимо в основном знать дозировку и зависимость ее от различных факторов, а она может быть выявлена на основе постановки широких опытов.

Именно на этот путь встала Хортицкая станция, приступая к опытам электрокультуры.

Совершенно ясно, что в первую очередь целесообразно поставить опыты с такими установками, которые окупились бы при минимальном положительном эффекте. В отношении установок с применением высокого напряжения, весьма дорогих, сложных и требующих наличия высококвалифицированного персонала, можно заранее сказать, что в настоящее время они не могут оказаться рентабельными. Поэтому опыты были поставлены с установками для использования атмосферного и гальванического электричества. К сожалению первые опыты совпали с организационным периодом станции, и отсутствие точных приборов не позволило произвести основные измерения, ввиду чего пришлось ограничиться лишь внешними наблюдениями. В связи с указанным периодом пришлось также сократить как об'ем, так и масштаб опытов, ограничившись лишь установками одного типа.

Все опыты 1931 г. были проведены с однотипными установками, состоящими из подвешенной между двумя столбами проволоки, концы которой спускались по столбам в землю (рис. 1). У основания каждого столба на уровне корневой системы растений и перпендикулярно к проволоке помещалось заземление, к которому присоединились концы проволоки[3].

Было применено несколько родов установок. Основное отличие заключалось в направлении проволоки: с севера на юг или с востока на запад, причем установка производилась строго по компасу. Второе отличие заключалось в площади питания одной установки. Расстояние между столбами было взято в большинстве случаев 40 м, ширина же заземления была разная — 3,6 и 10 м, таким образом площадь питания одной установки колебалась от 120 до 400 кв. м. Несколько установок было устроено с замкнутым заземлением в виде прямоугольника размером 6×4 м. Высота подвеса проволоки зависела от длины примененных жердей и колебалась от

[1] Отсутствие эфекта могло быть вызвано также недостаточно прочным соединением проволоки с электродами или деполяризацией последних.

[2] На русском языке по этому вопросу мне известны лишь Клейн „К вопросу об электрических токах в растениях", Киев, 1899 г. и Виземский «Электрические явления растений». М. 1901 г. На иностранных языках имеется довольно обширная литература.

[3] Следует обратить внимание на прочность соединения проволоки с заземлением.

2,5 до 3 м. Проволока была взята железная оцинкованная диаметром 1,5 и 3 мм. Глубина заземления бралась в соответствии с культурой[1].

Поскольку в задачи опытов 1931 г. входило выяснение целесообразности широкого применения вышеуказанных установок для повышения урожайности огородных культур, были взяты такие материалы, которые могут быть найдены в любом советском или коллективном хозяйстве. В качестве столбов были применены березовые жерди диаметром в верхнем отрубе 4—5 см. Железная оцинкованная проволока диаметром 1,5 и 3,0 мм была найдена среди лома при складе совхоза. Оттуда же было взято тонкое обручное железо (для обивки ящиков) шириною 2—3 см для заземления электродов. Кроме перечисленного материала потребовалось еще по 2 гвоздя на каждую установку[2].

Несмотря на простоту устройства установок, по своему характеру они явились весьма сложными, так как здесь возможно ожидать токи трех родов. Во-первых, гальванический ток, возникающий между двумя металлическими заземлениями, находящимися в различных условиях влажности[3]. Во-вторых, стекание атмосферных зарядов по проволоке в земле. В-третьих, мы имеем замкнутый контур (проволока — заземление — земля), находящийся в переменном магнитном поле земли и под влиянием магнитных бурь.

К сожалению, как уже было указано, отсутствие весьма точных приборов не позволило произвести некоторых измерений, поскольку здесь возможно ожидать крайне малых значений силы тока, порядка повидимому или 10^{-7} даже менее.

Все опыты были поставлены непосредственно на огородных полях, причем были выбраны следующие культуры: капуста, поскольку имелись указания, что в поставленных опытах она не поддавалась электрокультуре[4], помидоры и зеленый перец как культуры, дающие несколько сборов урожая, что позволяло вести дополнительный контроль по отдельным сборам. В отношении перца

[1] Здесь необходимо установить минимум глубины во избежание повреждения заземления при междурядной обработке. Повидимому он должен быть ниже, чем принятый в опытах.

[2] На каждой жерди было устроено еще по изолятору, но это не является строго обязательным.

[3] Это относится и к тому случаю, когда оба электрода из одного и того же металла.

[4] «Сельскохозяйственный вестник» № 18 за 1896 г. Ст. А. Нечая.

Рис. 1. Общий вид поля

имелось предположение, что он окажется наиболее чувствительным к воздействию электричества. Полный список установок и их распределение по культурам приведены в таблице 1.

Рядом с каждой опытной делянкой на расстоянии 4—5 м от нее была выделена совершенно идентичная — тех же размеров и того же направления — контрольная делянка, отмеченная колышками.

Общая площадь, обслуживаемая установками, составляла: на капусте 1 288 кв. м, на помидорах, 1 048 кв. м и на перце 528 кв. м, а всего 2 864 кв. м. Такая же площадь была занята контрольными делянками. Таким образом всего под наблюдением находилась площадь в 5 700 кв. м.

Для более детальных наблюдений на каждой опытной и контрольной делянке были выделены два рядка растений (по 12—16 в каждом рядке), причем каждое растение было перенумеровано. При сборе урожая отмечалось количество плодов с каждого растения и каждый плод взвешивался отдельно. Кроме того взвешивался урожай с каждой опытной и контрольной делянки.

На делянках капусты были поставлены дополнительные фенологические наблюдения: в выделенных рядах еженедельно измерялись диаметр головок и длина листьев в различных направлениях. К сожалению в дальнейшем эти наблюдения пришлось прекратить, так как вся рассада капусты оказалась пораженной гусеницей капустной моли и лугового мотылька, в результате чего диаметр некоторых головок за неделю не только не увеличился, но даже уменьшился. По этой же причине мы считаем все результаты наблюдений над капустой не характерными. Общий урожай капустных опытных делянок (всего был снят один урожай) по сравнению с контрольными составил 107%, колеблясь для отдельных установок от 80 до 157%.

На делянках помидоров и перца прирост урожая составил в обоих случаях по 22%[1].

Представляет интерес выяснить, повлияло ли наличие установок на более раннее вызревание овощей, а также получился ли прирост урожая за счет увеличения среднего веса плодов или их количества.

На рис. 2 изображена диаграмма изменения урожая (по весу) опытных делянок по отдельным сборам в процентах по сравнению с контрольными. Эта диаграмма дает нам отрицательный ответ на первый вопрос. Первые два сбора с опытных делянок как по помидорам, так и по перцу дали урожай в среднем ниже, чем с контрольных. Это обстоятельство, по нашему мнению, может быть об'яснено следующим образом. Путем длительного периода естественного отбора растение приспособилось к определенному «электрическому режиму», благодаря чему в первый период усиления режима последний может оказать несколько подавляющее воздействие. Следует при этом отметить, что приведенные кривые, вообще говоря, не являются характерными, поскольку темпы изменения кривых в значительной степени обусловливаются суб'ективностью определения зрелости плодов во время сбора урожая[2].

Для сравнения в таблице 2 приведены детальные данные для обоих вышеуказанных особо выделенных рядков на полях перца, но здесь колебания конечно еще менее характерны.

Ответ на второй вопрос дают нам рис. 3 и 4.

Для перца получаем довольно ясную картину: средний вес плодов опытных и контрольных делянок весьма мало отличается друг от друга, и в конечном результате средний вес плодов опытных делянок лишь на 1,2% превышает тот же вес на контрольных. Количество же плодов резко разнится и в сумме по отношению к контрольным составляет 120,5%. Таким образом прирост урожая перца целиком относится к увеличению общего количества плодов.

Несколько другая картина получается для помидоров: общее количество плодов по сравнению с контрольными со-

[1] Совпадание здесь, как это следует из последней графы таблицы 1, чисто случайное, тем более что с делянок перца последний урожай был собран лишь с рядков, а урожай со всех делянок был собран по ошибке совхозом.

[2] Особенно это относится к помидорам, которые, как известно обладают способностью дозревать, будучи сорванными.

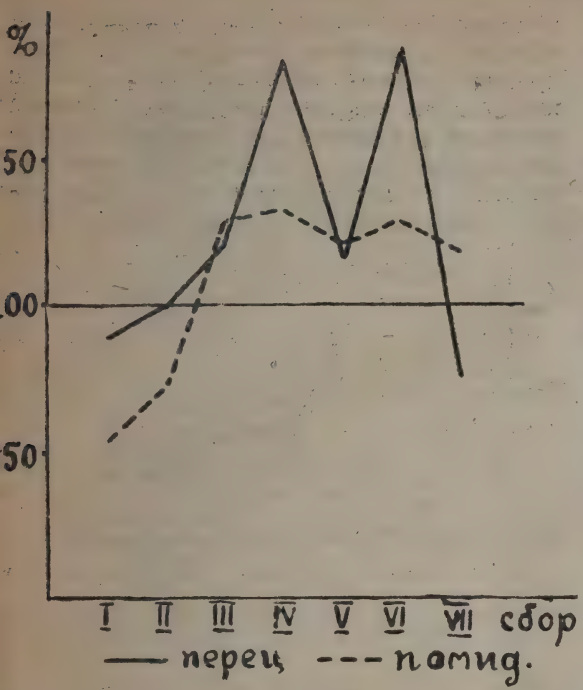


Рис. 2. Диаграмма изменения веса урожая опытных делянок по отдельным сборам (в процентах по отношению к контрольным)

ставило 113%, а средний вес плодов — соответственно 108%. Таким образом в отношении помидоров мы имеем смешанный результат.

После того как мы зарегистрировали определенный прирост урожая, нам необходимо ответить на основной вопрос: какого же рода установки дали наибольший прирост.

К сожалению анализ полученного материала не дает нам определенного ответа, что в основном об'ясняется недостаточным количеством установок по каждому типу. Диаграммы влияния установок разных направлений на прирост урожая дают совершенно неопределенную картину. В то время как для помидоров установки В—З дают более высокий урожай, чем С—Ю, для перца мы получаем обратное соотношение (рис. 5). Между тем у нас нет оснований полагать, что для отдельных культур разное направление установок может быть связано с противоположным результатом. Для помидоров установки В—З во всех сборах дают прирост уро-

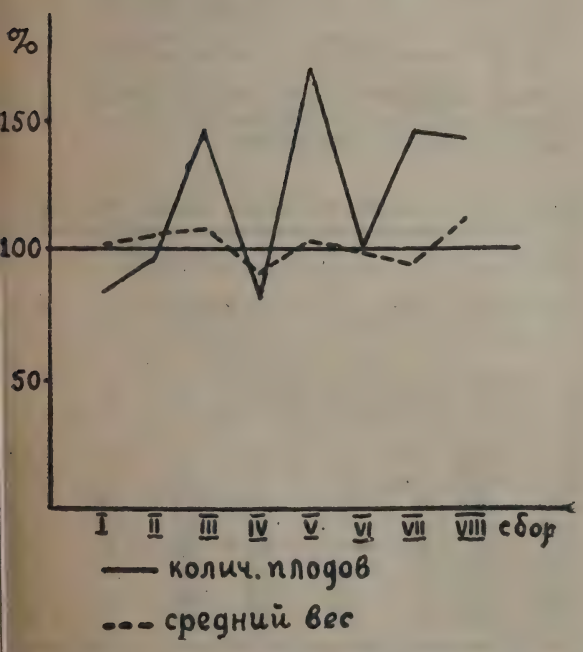


Рис. 3. Диаграмма изменения количества плодов и их среднего веса по отдельным сборам на опытных делянках перца (в процентах по отношению к контрольным)

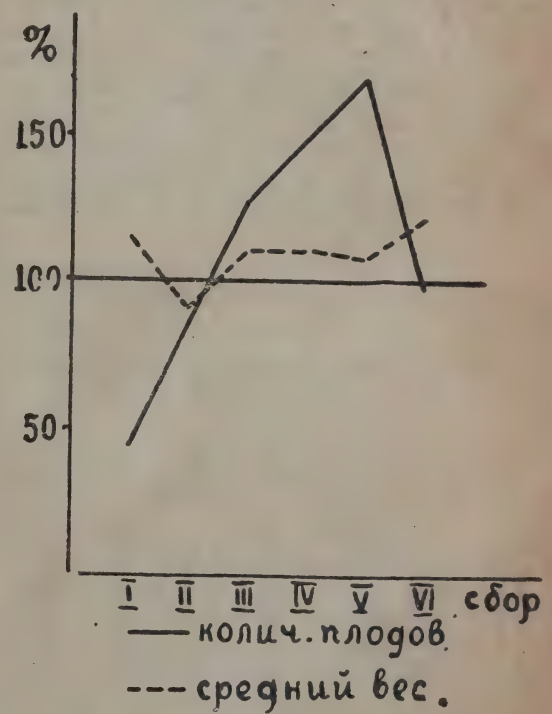


Рис. 4. Диаграмма изменения количества плодов и их среднего веса по отдельным сборам на опытных делянках помидоров

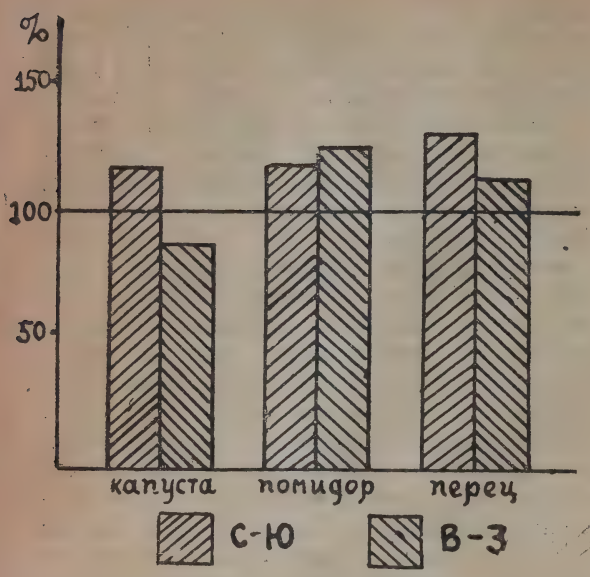


Рис. 5. Общий вес урожая опытных делянок для установок С — Ю и В З

жая (рис. 6), установки же С — Ю дают неопределенную картину. Для перца характер воздействия установок примерно одинаков (рис. 7). Диаграммы. 8 и 9 приводят к тем же выводам.

Таким образом ответ на этот вопрос можно будет получить лишь после постановки широких опытов с большим количеством идентичных установок каждого типа. Точно так же неопределенная картина получается и в отношении ширины заземления (рис. 10). Повидимому здесь можно сделать следующие предварительные выводы. Установка с квадратным заземлением, охватывающая небольшую площадь, не дает каких-либо преимуществ по сравнению с другими типами и следовательно не оправдывает повышенных затрат. Увеличение

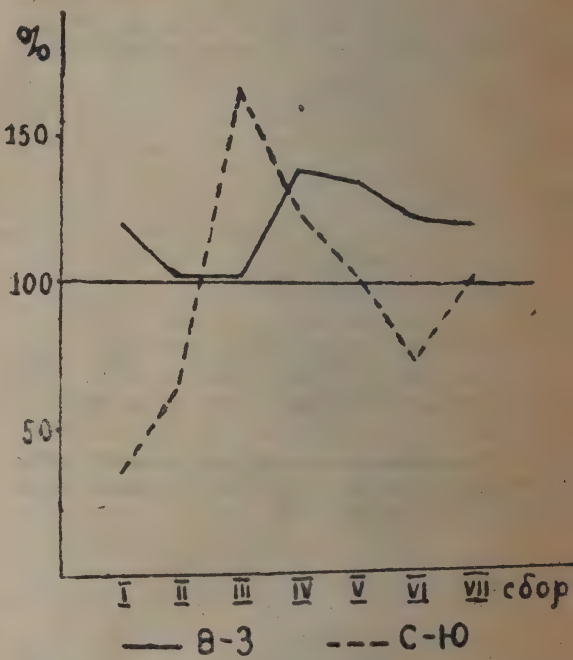


Рис. 6. Диаграмма изменения веса урожая по отдельным сборам для установок С — Ю и В — З на опытных делянках помидоров

Основные данные установок на полях перца для двух

№ сбора	Дата сбора	Установка № 15						Установка № 16					
		Количество растений		Количество плодов		Общий вес (в г)		Количество растений		Количество плодов		Общий вес (в г)	
		о	к	о	к	о	к	о	к	о	к	о	к
1	14/VII	10	3	13	4	337	103	5	8	8	11	208	273
2	17/VII	19	10	26	14	637	322	7	13	7	20	174	473
3	20/VII	8	4	8	5	201	114	5	3	6	3	145	68
4	31/VII	11	7	29	18	596	442	8	13	15	33	38[illegible]	778
5	14/VIII	20	8	52	20	1 197	433	14	6	51	29	1 272	680
6	29 VIII	20	13	46	28	1 508	769	12	12	30	21	876	601
7	8/IX	15	5	32	9	848	214	11	11	32	26	843	706
8	16/IX	26	20	120	74	2 971	1 524	14	16	57	63	1 176	1 088
	Итого.	129	70	321	1·2	8 295	3 921	76	82	206	209	5 082	4 667

Примечание. В графе первой указано количество растений, с которых взяты плоды во

Таблица 1

Основные данные для отдельных типов установок электрокультуры

№ установок	Направление	Расстояние между столбами (в м)	Высота столбов (в м)	Диаметр провода (в мм)	Направление заземления	Ширина заземления (в м)	Глубина заземления (в см)	Площадь делянки (в кв. м)	Род культуры	Дата высадки рассады	Дата установки	Последний сбор урожая	Урожай в процентах по отношению к контрольному
1	С–Ю	40	2,5	3,0	⊥	6	12	240	Капуста	13/V	14/V	14/VIII	111,0
2	В З	40	2,5	3,0	⊥	6	12	240	»	»	14/V	»	79,5
3	С–Ю	40	2,5	1,5	⊥	6	12	240	»	»	26/V	»	110,0
4	С–Ю	40	2,5	1,5	⊥	3	12	120	»	»	26/V	»	157,0
5	С–Ю	40	2,5	3,0	⊥	10	12	400	»	»	26/V	»	117,0
6	С–Ю	6	3,0	1,5	□	6×4	12	24	»	»	28/V	»	100,0
7	В–З	6	3,	1,5	□	6×4	12	24	»	»	28/V	»	125,0
8	В–З	40	2,4	3,0	⊥	10	10	400	Помидоры	22/V	22/V	8/IX	133,0
9	В–З	40	2,6	1,5	⊥	6	10	240	»	»	30/V	»	99,5
10	В–З	40	2,4	1,5	⊥	3	10	12	»	»	30/V	»	150,5
11	В–З	6	2,9	3,0	□	6×4	10	24	»	»	30/V	»	115,0
12	С–Ю	40	2,6	3,0	⊥	3	10	120	»	»	30/V	»	121,0
13	С–Ю	40	2,8	1,5	⊥	3	10	120	»	»	30/V	»	113,5
14	С Ю	6	2,7	1,5	□	6×4	10	24	»	»	31/V	»	130,0
15	В З	40	2,7	3,0	⊥	6	7	240	Перец	2/VI	14/VI	16/IX	114,0
16	С–Ю	40	2,7	3,0	⊥	6	7	240	»	»	4/VI	»	131,0
17	В –З	6	2,7	3,0	□	6×4	7	24	»	»	4/VI	»	113,0
18	С–Ю	6	2,7	3,0	□	6×4	7	24	»	»	4/VI	»	125,0

Таблица 2.

рядков (о — опытная, к — контрольная делянка)

Установка № 17						Установка № 18						Итого			
Количество растений		Количество плодов		Общий вес (в г)		Количество растений		Количество плодов		Общий вес (в г)		Количество плодов		Общий вес (в г)	
о	к	о	к	о	к	о	к	о	к	о	к	о	к	о	к
3	—	3	—	67	—	2	—	4	—	93	—	28	15	706	376
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33	34	811	795
2	3	2	4	51	90	4	3	6	3	162	77	22	15	559	349
13	11	32	26	570	454	3	11	7	25	169	633	83	102	1 723	2 307
12	9	47	20	1 005	480	13	10	31	41	863	943	180	106	4 339	2 536
20	18	38	41	1 060	1 232	8	15	21	46	613	1 449	135	137	4 057	4 051
20	15	34	36	830	1 016	12	11	39	23	952	600	34	93	3 483	2 536
6	8	11	14	147	256	9	—	21	—	462	—	2 5	144	4 756	2 868
76	64	165	141	3 73.	3 528	51	50	129	138	3 324	3 702	820	646	20 939	15 818

емя данного сбора.

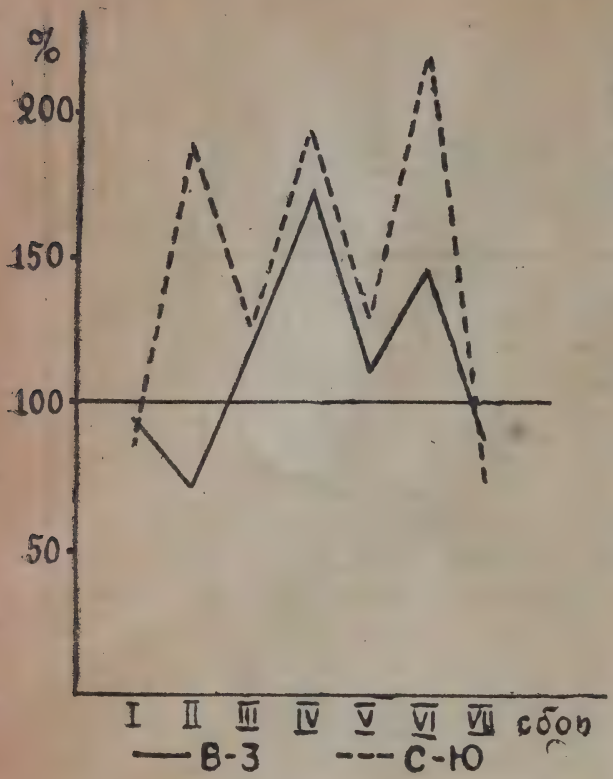


Рис. 7. Диаграмма изменения веса урожая по отдельным сборам для установок С — Ю и В — З на опытных делянках перца

ширины заземления в общем не связано с понижением прироста урожая, и следовательно допустима ширина заземления в 10 м. Если, по соображениям механической прочности, принять максимальное расстояние между столбами в 40 м, общая площадь, обслуживаемая одной установкой, составит 400 кв. м.

Попытаемся подсчитать экономический эффект из расчета на 1 га.

На 1 га нам необходимо 25 установок, для чего потребуется 50 жердей длиною по 4 м, 1 200 м (20—25 кг) железной оцинкованной проволоки диаметром 1,0—1,5 мм, 500 м тонкого обручного полосового или другого железа-лома и 50 гвоздей. Стоимость проволоки примем в 10 руб. и столько же остального материала, всего следовательно 20 руб. Если принять срок амортизации в 5 лет, то годовой расход на 1 га составит 4 руб. Разбивка участка, установка столбов, укладка заземления и натяжка проводов, на основании проведенного опыта, займет не более 8 человекодней на 1 га, что обойдется с накладными расходами не свыше 30 руб. Расход на 1 га — не более 34 руб.

Урожай контрольных делянок помидоров составил 1 587 кг, что составляет 15,5 т с гектара[1]. Продажная цена Хортицкого совхоза церабкоопу колебалась от 150 до 190 руб. за тонну, в среднем 160 руб. за тонну.

Следовательно расходы на установку окупаются уже при повышении урожая лишь на 1,4%.

Урожай контрольных делянок перца составил 634, что соответствует около 12 тонн[1] с гектара. Продажная цена колебалась от 250 до 120 руб., в среднем 170 руб. за тонну. Следовательно здесь расходы окупаются при повышении урожайности на 1,7%.

Совершенно ясно, что независимо от вышеприведенных расчетов самый факт возможности получения с каждого гектара дополнительно 3 т овощей при-

[1] Средний урожай по совхозу около 16 тонн.

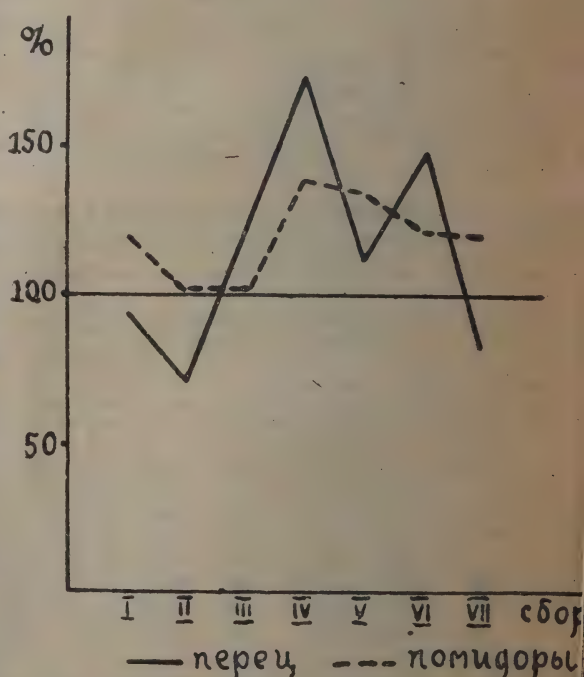


Рис. 8. Диаграмма изменения веса урожая по отдельным сборам для установок В — З на опытных делянках

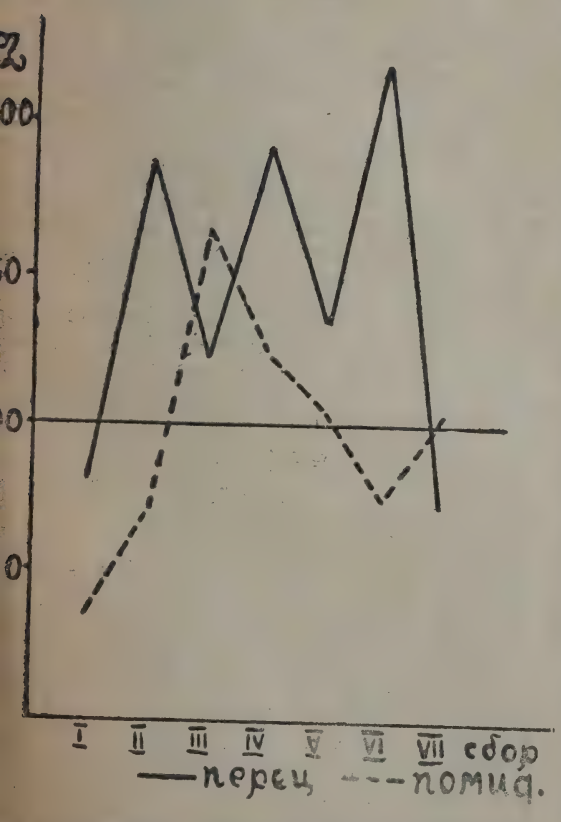
бретает в наших условиях крупнейшее
начение.

ыводы

Вышеописанный прирост урожая овощей на 22% ввиду многочисленности различных факторов не может подлежать широкому обобщению, хотя он в значительной степени подтверждается результатами ранее приведенных многочисленных опытов. Тем не менее простота и дешевизна установок, могущих быть целиком сооруженных из лома, имеющегося в любом совхозе и колхозе, в связи с возможностью получения добавочного урожая позволяет уже сейчас рекомендовать их широкое распространение.

Для изучения влияния различных факторов весьма важно точное соблюдение

[1] Средний урожай по совхозу около 10 тонн.



ис. 9. Диаграмма изменения веса урожая по отельным сборам для установок С — Ю на опытных
лянках

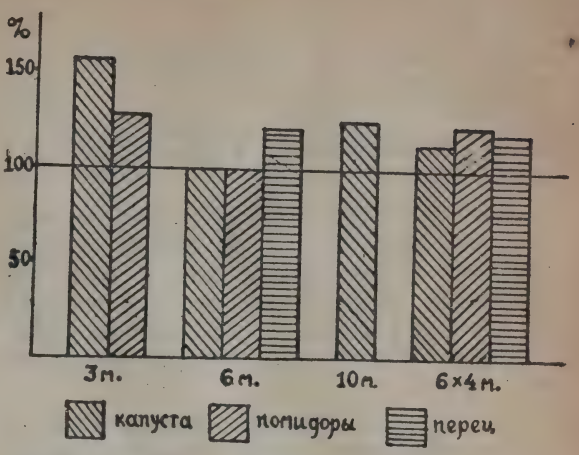


Рис. 10. Диаграмма общего веса урожая для опытных делянок с различной длиной заземления (в процентах по отношению к контрольным)

данных вышеописанных установок, обращая при этом внимание на прочность соединения проволоки с заземлением.

Для выработки наиболее целесообразного типа установок опытным сельскохозяйственным станциям следует поставить широкие опыты с большим количеством установок каждого типа при условии производства тщательных наблюдений. Особое внимание следует уделить вопросу максимального увеличения площади питания установок путем увеличения расстояния между зелеными электродами до нескольких сот метров (соединяя их проволокой, укрепленной на нескольких жердях).

Весьма важно также поставить опыты с клубне- и корнеплодами (морковь, картофель, сахарная свекла), так как здесь можно ожидать большего эффекта, в частности в отношении свеклы возможно повышение сахарности[2].

Особый интерес представляет постановка длительного опыта (5—6 лет) на одном и том же участке при условии ежегодного использования семян из собранного на участке урожая.

Постановка этих опытов нисколько не снимает с порядка дня научной проработки этой проблемы, в результате чего удастся выработать усовершенствованные методы воздействия электричеством на растения.

[2] О результатах всех опытов просьба сообщать Хортицкой станции по адресу: Кичкас, Екат. ж. д., остров Хортица.

Г. РОЗАНОВ

БАТАРЕЙНЫЙ БРУДЕР С ЭЛЕКТРОПЕЧНЫМ ОБОГРЕВОМ[1]

Для мясных птицеводческих совхозов, приобретающих в нашей стране исключительно крупное значение как поставщики скороспелой мясной продукции, вопрос о применении метода «батарейного» воспитания птицы встает во весь рост.

Взращивание мясной птицы в батарейных брудерах сулит особенно широкие перспективы для тех птицеводческих хозяйств, которые будут полностью электрифицированы. В нашей стране на электрификацию полностью всех своих процессов может рассчитывать каждый совхоз, расположенный в районе действия осуществленных или строящихся мощных электростанций.

Относительно невысокая стоимость электроэнергии от этих станций позволит с большими выгодами применить последнюю для обогрева брудеров в крупных птицеводческих совхозах наравне с электрической инкубацией и электрификацией прочих процессов данного совхоза.

За границей электрические брудеры получили довольно широкое распространение, и целый ряд фирм занимается их изготовлением.

Подкупающими особенностями электрических брудеров являются: их дешевизна, гигиеничность, автоматичность регулировки температуры, безопасность в пожарном отношении, простота обслуживания и другие преимущества, выгодно оттеняющие эти брудеры перед прочими системами обогрева и выращивания цыплят. Отсюда мысль о снабжении электрическими брудерами наших птицеоткормочных хозяйств вполне своевременна и заслуживает всяческого поощрения в виде практической реализации ее в условиях наших электрифицированных птицесовхозов.

С другой стороны, в нашей стране совершенно не изготовляется электрических батарейных брудеров, рассчитывать же на приобретение брудеров иностранного изготовления по вполне понятным соображениям не приходится.

Наряду с этим организация у нас специальных предприятий, занятых изготовлением брудеров, также может оказаться малорентабельной, ибо, с одной стороны, копировать заграничные конструкции брудеров, изготовляемых целиком из дефицитного материала (железа), для нас неприемлемо и, с другой стороны, сосредоточивать производство брудеров в отдалении от их потребителей — птицесовхозов — невыгодно ввиду громоскости и малоценности этого оборудования, для которого транспортировка была бы затруднена и явилась бы чересчур большим накладным расходом.

Учитывая это, легко заключить, что в наших условиях рентабельность электрических брудеров будет определяться главным образом их конструкцией, причем последняя должна допускать, во-первых, применение для брудеров недефицитного материала, во-вторых, возможность изготовления их на самой территории того или иного совхоза, без необходимости в специальном оборудовании, — этим будут исключены расходы на транспорт. Вместе с тем изготовленные таким образом брудеры должны обладать всеми присущими им качествами, о которых упоминалось выше.

Исходя из вышеизложенных соображений, автором была разработана и осуществлена в мастерской селективного рассадника Птицетреста (Москва, Соломенная сторожка) конструкция брудера с электропечным обогревом, описание которой приводится ниже.

Брудер состоит из трех самостоятельных частей: двух четырехэтажных помещений (секций) (рис. 1,2 и фото — стр. 54) для цыплят и одной, расположенной между ними, электропечи (2) для

[1] Из работ Всесоюзного института электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ).

богрева этих помещений. Электропечь ажимается между задними параллельны-и плоскостями секций (1) с помощью амных крючков (3) таким образом, что рудер в любой момент может быть азнят на три составляющие его выше-помянутые элемента. Весь будер, за ис-лючением сеток (4) (рис. 3) под цыплят, зготовляется из дерева, желательно из ерезы или дуба, как наиболее прочных с плотными слоями из доступных ород (Опытный брудер из-за от-утствия материала был изготовлен з ели). Каждая секция состоит из аркаса, связанного из деревянных брус-ов, размером в сечении 50 × 50 мм. Че-ыре вертикальные угловые стойки (5) екции скреплены горизонтально рас-оложенными брусками (6 и 7), (рис. и 2), образующими «этажи» брудера.

Таким образом пятью горизонтальны-ми креплениями стоек образуются четы-ре этажа секции. Боковые стенки сек-ций (8) делаются из фанерных листов толщиной 4—5 мм с вырезами для боко-вых решеток (9), вдоль которых распо-лагаются поилки. Фасадные стенки сек-ций (10) образуются решетчатыми дверк-ами, по две дверки на этаж. Вдоль этих дверок располагаются кормушки для цыплят. Задние стенки секций обра-зуются боковыми стенками электропечи, зажатой между секциями с помощью рамных крючков (3) (рис. 2).

На рис. 5 и 6 изображена электро-печь. Последняя состоит из рамы, свя-занной из четырех досок толщиной в 1 дюйм.

Внутри рамы крепятся нагревательные элементы (11), ступенчатые полки для

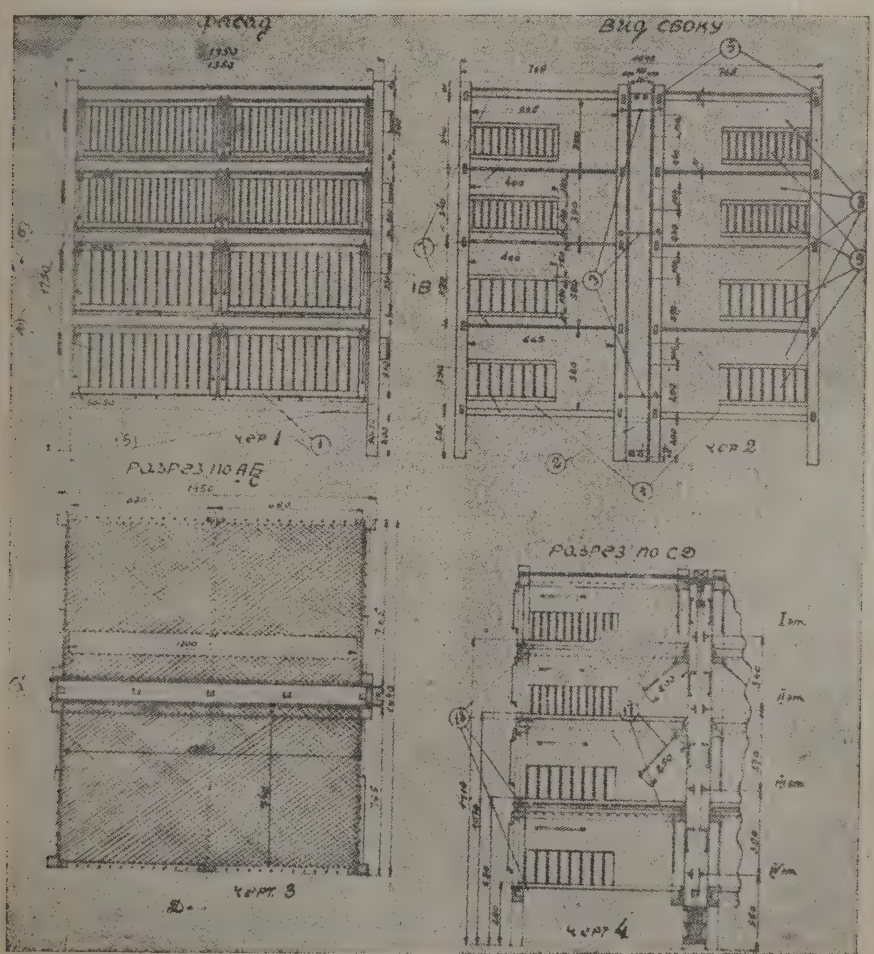


Рис. 1—4.

задержки тепла (12) и термостатный регулятор (13), после этого рама с обеих открытых сторон обшивается фанерой толщиной в 4—5 мм. В горизонтальном направлении, против каждого этажа секций, в стенках печи сделаны круглые отверстия (14) для выхода из печи нагретого воздуха. Открытие этих отверстий регулируется движками (15), имеющими такие же отверстия, как и в стенках электропечи, но могущими сдвигаться относительно последних на величину диаметра отверстия и таким образом частично или полностью электронировать доступ нагретого воздуха в этажи секций.

Снизу электропечи, откуда происходит поступление в печь нагретого воздуха, устраивается увлажнитель (16), сообщающий обогреваемому в печи воздуху необходимую влажность. Дальнейшее направление нагретому воздуху по выходе из отверстий печи придается фанерными щитками (17) (рис. 4), наклон которых в вертикали регулируется со стороны фасадов брудера шнуром. Очистка брудера производится с помощью фанерных или железных лотков (18) (рис. 4), вдвигаемых под сетки брудера вдоль направляющих планок.

Общий вид собранного брудера показан на прилагаемых чертежах-фотографиях (брудер изготовлен по этим чертежам в мастерской рассадника Птицетреста).

Как видно из чертежей, изготовленный брудер имеет следующие габаритные размеры: по высоте—175 см, по длине (вдоль фасада)—145 см и по ширине—164—165 см.

Указанные размеры были получены на основании следующих соображений:

Полезная площадь каждого этажа секции равна 1 кв. м и имеет форму прямоугольника с размерами сторон: 135 см по фасаду и 74 см в ширину (рис. 3).

Таким образом общая полезная площадь будет равна (1,35×0,74×8) 8 кв. метрам.

Полезная высота двух верхних этажей секций (от сетки до плоскости лотка следующего этажа) принята по 30 см, двух нижних этажей — по 35 см. Расстояние от поверхности сетки до дна очистительного лотка принято равным 4 см, что может считаться достаточным против склевывания цыплятами собственных экскрементов.

Высота от пола до лотков нижнего этажа взята равной 25 см. Указанные размеры секций, отвечая требованиям гигиены, в то же время позволяют взрослому человеку, находясь со стороны фасада брудера, легко и без посторонних приспособлений обслуживать его. Отсюда через решетчатые дверцы он может свободно видеть все то, что делается внутри каждого этажа брудера. Показанные на черт. 4 расстояния от пола до уровня сеток каждого этажа позволяют судить об этом.

Части этажей брудера, прилегающие к стенкам электропечи, несколько затенены, что рекомендуется в связи с наблюдавшимся расклевыванием цыплятами друг друга.

Два верхних этажа брудера предназначены для цыплят самого раннего возраста. После того как они здесь достаточно подрастут — их следует пересаживать этажем ниже с таким расчетом, чтобы из самого нижнего этажа можно было уже извлекать птицу, вполне пригодную на убой или в продажу, а в освободившийся в результате пересадки верхний этаж сажать новую партию выведенных цыплят.

Отсюда общая длительность пребывания в брудере каждой новой партии цыплят с момента посадки ее в верхний этаж и извлечения на убой из нижнего этажа будет около 2—2½ месяцев.

Вполне очевидно, что при данной системе взращивания птицы некоторый процент брудеров в брудергаузе будет выполнять роль «рассадочных», ибо при равенстве полезных площадей каждого этажа в верхних этажах птицы поместится более, нежели в нижних, куда она пересаживается из верхних этажей уже значительно подросшей.

Необходимый процент рассадочных брудеров лучше всего выявить практически. В конструктивном отношении они будут отличаться от рассматриваемого типа весьма немногим. В случае отсутствия рассадочных брудеров в верхний этаж следует сажать соответственно уменьшенное количество цыплят против допустимого по соображениям гигиен

Если исходит из полезной площади в среднем 1 кв. дециметра на 1 голову, то емкость брудера рассматриваемого размера определится:

$$\frac{800}{1} = 800 \text{ шт. голов}$$

Осторожности ради можно считать гарантированным размещение в брудере 600—700 голов. Дальнейшее увеличение емкости брудера вряд ли окажется целесообразным, так как некоторое выгадывание благодаря этому в площади брудергауза и в материале скрасится неизбежным усложнением конструкции брудера и ухудшением условий обслуживания его. Кроме того литературные источники указывают на нежелательность сооружения брудеров такой емкости, чтобы в одном отделении помещалось свыше 100 шт. голов, так как в этом случае процент падежа цыплят увеличивается заметно.

Необходимые конструктивные размеры брудера указаны на чертежах.

Здесь окажется уместным остановиться на некоторых особенностях отдельных элементов брудера.

Дверки брудера крепятся с помощью проволочных петель так, что открытие их достигается поворотом вверх на 90°, после чего дверки вдвигаются во внутрь этажей и совершенно не мешают проникновению в брудер, не занимая в то же время и места снаружи. Все решетки брудера, в том числе и дверки, выполняются из деревянных палочек диаметром около 1 см. Однако для них лучше применить южный тростник, палочки из которого, не требуя обработки, имеют твердую и глянцевитую поверхность, что в данном случае было бы особенно уместно.

По периметру направляющих щитков (17) (рис. 4) во избежание их коробления набиваются планки, обеспечивающие для щитков необходимую жесткость. Подвеска щитков производится к горизонтальным брускам брудера так, как указано на чертеже 4. Здесь вместо петель можно применить либо кожу или же самодельные проволочные петли с крючками; большого значения ввиду редкого поворота щитков это крепление не имеет.

Сетки под птицу желательно иметь с ячейками следующих размеров: для верхних этажей — около 10×10 мм, для двух нижних — 15×15 мм, при этом места перекрещивания проволок сеток лучше иметь спаянными, так как тогда ячейки не будут менять своего размера под давлением птичьих ног. Каркас для сетки желателен из полосового железа размером $20 \times 1{,}5 — 2$ мм, согнутого в плоскости широкой сторны и укрепленного к стойкам брудера с помощью шурупов (рис. 3). Но каркасом может служить и деревянная рамка, укрепляемая в брудере с помощью шурупов и железных уголков.

В изготовленном опытном брудере применены именно такие рамки, но их недостаток тот, что благодаря большой ширине планок часть нечистот по краям и в средине (поперечная планка) задерживается поверх сетки, не попадая на лотки. Ввиду этого сетки придется чистить чаще. Кроме того на деревянных рамках трудно натянуть сетку достаточно туго.

Для нагревательных спиралей электропечи может быть применена никелиновая, нихромовая или константановая проволока, сечения которой или количество параллельных ветвей должны быть выбраны такими, чтобы при данной потребляемой брудером мощности не имело место чрезмерное нагревание спиралей, не безопасное в пожарном отношении.

По той же причине непосредственное соприкосновение нагревательных спиралей с деревянными частями брудера должно быть исключено, последние же желательно в местах, близких к спиралям, покрывать огнеупорной краской. Выполнение первого условия вместе с тем значительно удлиняет срок службы нагревательных элементов, что конечно также весьма важно.

В изготовленном опытном брудере нагревательные спирали из никелиновой проволоки, за отсутствием другого подходящего материала, были навиты на террофазеритовые пластинки шириной по 5 см.

К достоинствам этого последнего материала, с рассматриваемой точки зрения, нужно отнести следующие данные: теплопроводность и гигроскопичность,

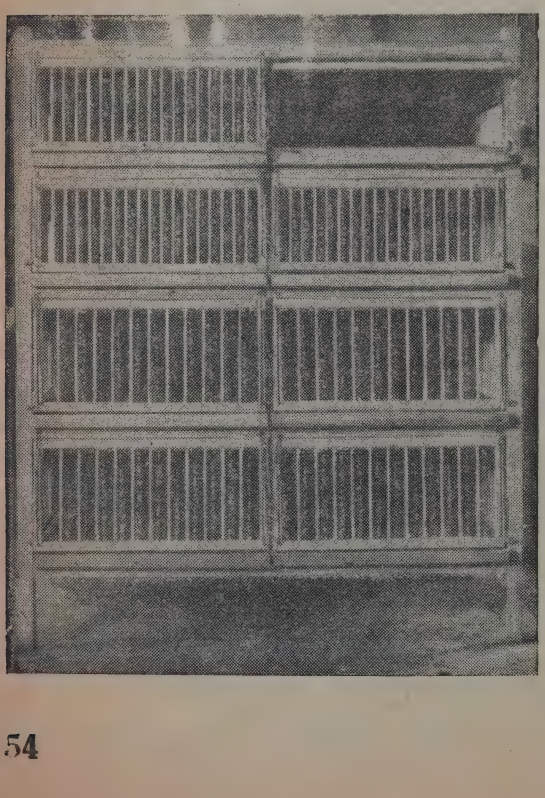
удовлетворительные изоляционные свойства для тех напряжений тока, какие будут применяться в брудерах (порядка 110 вольт), и наконец доступность этого материала, получившего широкое распространение как кровельный материал.

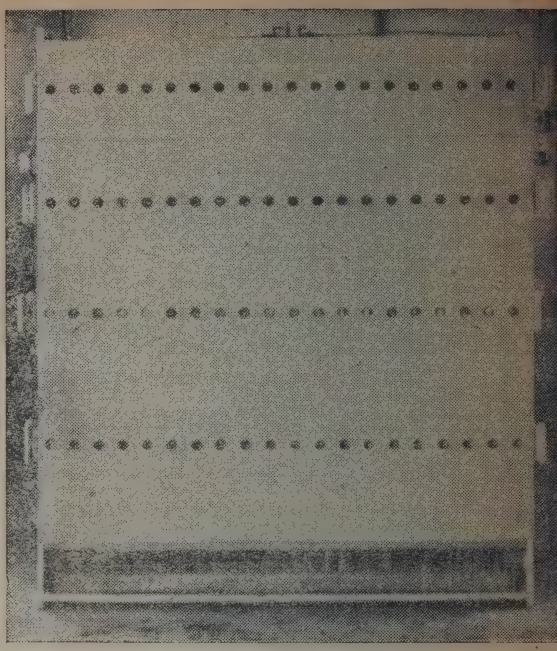
Существенным недостатком его является большая хрупкость, требующая известной осторожности в обращении с ним. Несмотря на этот дефект, применение террофазерита в качестве поддерживающих стержней для спиралей электропечи до момента отыскания другого, более совершенного материала может быть рекомендовано ввиду его исключительной дешевизны и доступности.

В электропечи опытного брудера пластинки из террофазерита с намотанной на них спиралью (11) крепятся с помощью шурупов с обеих сторон специально сделанной для этого деревянной рамки (19) из брусков сечением 3×3 см (рис. 5 и 6).

Эта последняя вставляется внутрь рамы самой электропечи и прочно крепится к ней гвоздями, забиваемыми по периметру огибающей рамы.

В результате каждому этажу брудера соответствуют две, идущие в горизонтальном направлении вдоль всего брудера спирали, соединение которых выполнено согласно схеме (рис. 7).





Движки (15) электропечи, регулирующие приток нагретого воздуха в брудере, сделаны с внутренней стороны электропечи, чтобы мешать плотному прилеганию последней к задним плоскостям обеих секций брудера. Движки ходят по направляющим, причем в качестве верхних направляющих для движков использованы ступенчатые полки (12), которыми значительная часть воздуха, нагретого, спиралями данного этажа и проникшего из нижележащих этажей, направляется через отверстия движков и стенок электропечи внутрь брудера. Ширина щелей, образуемых полками внутри электропечи для прохода воздуха, имеет следующее значение по этажам устанавливаются с помощью 3 см, 3-й этаж —4 см, 4-й этаж полок не имеет (рис. 6).

В верхней части электропечи с внутренней стороны на железной скобе крепится терморегулятор (13) в виде металлической мембраны. С помощью деревянного стерженька, он при колебаниях температуры воздействует на простейшей конструкции реле с ртутным кон-

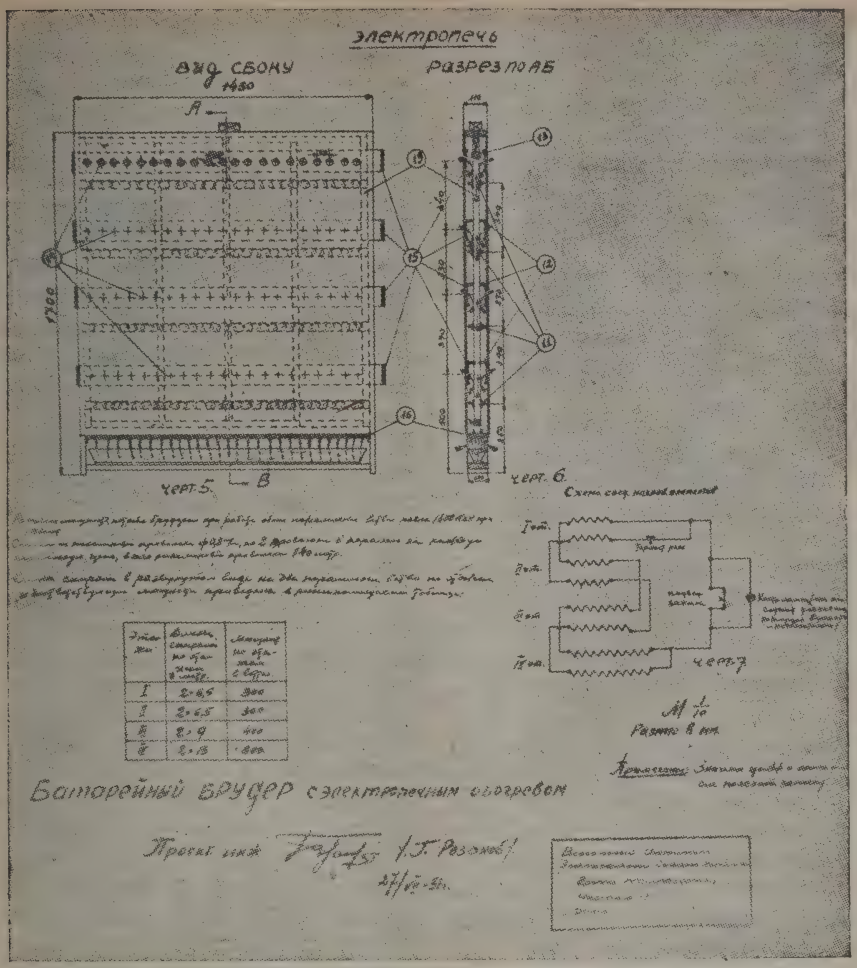


Рис. 5—7.

ктом, которое крепится сверху элек-опечи.

Для большего удобства ремонта элек-опечи фанерные стенки ее привер-ываются к раме шурупами, чем допу-ается их отнятие от рамы на случай мотра внутренних частей электропечи. Снизу электропечи в том месте, где нчаются ее фанерные стенки, кре-тся рамка увлажнителя (16). Отвер-ие рамки в виде сетки затягивается ядями хлопчатобумажных ниток, вниз этой сетки спускаются фитили из к же ниток, погруженные в установ-ное на нижней поперечине рамы элек-опечи корытце с водой.

Таким образом, с одной стороны, фи-ли, втягивая воду, увлажняют сетку с другой стороны, значительная часть испаряющейся из корытца воды будет также втянута во внутрь элек-тропечи.

В грубых чертах, обогревание брудера будет производиться следующим образом: наружный воздух в силу естественной тяги поступает снизу через увлажнитель в электропечи. Здесь он, встречая на своем пути спирали, нагревается и, отражаясь от ступенчатых полок, частью через отверстия в стенках печи попадает в нижний этаж брудера, часть же сквозь щели между ступенчатыми полками проходит в верхние этажи, где повторяется то же самое вплоть до самого верхнего этажа. Здесь воздух, не имея другого выхода, целиком направляется в верхний этаж брудера. Дальше направление воздуха, в зави-

симости от температуры в брудергаузе, регулируется щитками (17), из-под которых он направляется через решетчатые части стенок брудера снова наружу. Соотношение между об'емами нагретого воздуха, подаваемого в каждый этаж, а следовательно и температура по этажам устанавливается с помощью движков.

Изготовленный опытный брудер рассчитан на мощность 1,6 квт при напряжении 110 вольт. Схема соединения его нагревательных спиралей изображена на рис. 7.

Как видно из схемы, спирали разбиты на две параллельные цепи, каждая цепь состоит из 4 неравных кусков, соединенных последовательно. Соответственно длинам этих кусков распределяется и мощность по этажам.

Таким образом для 1-го и 2-го этажей, считая сверху, приходится мощность по 300 ватт, для 3-го этажа—400 ватт и для нижнего этажа—600 ватт, а всего 1 600 ватт.

При данном распределении мощности не будет резкой разницы в температуре верхних и нижних этажей, хотя в то же время верхние этажи будут обогреваться несколько сильнее нижних этажей за счет той части обогреваемого по пути воздуха, который проходит сквозь щели ступенчатых полок.

Учитывая, что в верхних этажах будут находиться цыплята более раннего возраста, последнее является желательным.

В одну из параллельных цепей включается термостатное реле, которое удобнее отрегулировать на предельную температуру для верхнего этажа, где содержатся наиболее чувствительные к температурным переменам цыплята. Таким образом при чрезмерном повышении температуры одна из параллельных ветвей автоматически будет отключаться—и температура будет спадать до нового замыкания цепи реле, после чего явление будет повторяться при автоматическом поддержании нужной температуры.

Брудер по изготовлении желательно покрывать белой эмалевой краской, так как в этом случае брудер менее загрязняется, легче очищается, моется и имеет более опрятный и приятный вид.

Материал для брудера должен употребляться хорошо просушенным, выдержанным, во избежание коробления в дальнейшем.

Для больших брудергаузов, с большим количеством установленных брудеров нужно иметь две-три запасных электропечи на случай быстрой замены выбывших по каким-либо причинам из строя.

Брудер рассмотренной конструкции обладает следующими особенностями: 1) высоким коэфициентом полезного действия ввиду того, что в нем все создаваемое тепло, за вычетом очень небольших потерь на неплотности соединений используется на обогрев цыплят; 2) материал, из которого изготовляется брудер, не дефицитный; 3) дешев; 4) конструктивно прост, допуская изготовление полностью на территории птицесовхозов, без необходимости иметь сложное оборудование; 5) гигиеничен; 6) безопасен в пожарном отношении; 7) прост в обслуживании; 8)) обезопасен автоматической регулировкой от чрезмерного повышения температуры; 9) приспособлен к легкой замене отдельных рабочих элементов; 10) имеет удовлетворительный внешний вид.

Таким образом задачи, поставленные вначале, данной конструкцией полностью разрешены и позволяют рекомендовать брудер для самого широкого распространения в наших электрифицированных птицесовхозах.

И. БУЛЗКО

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОРОШЕНИЕ ПО СИСТЕМЕ т. КОРЕНЕВА[1]

Вопрос о снабжении растений влагой в достаточном для вегетации количестве имеет первостепенное значение в области повышения урожайности уже освоенных земель и в области освоения новых, особенно для интенсивных культур в засушливых районах и в тепличных помещениях.

Как разрешался этот вопрос до сих пор?

Группа дождевания б. НИИЭСХ, ныне ВИМЭ, что и следует из ее названия, шла по пути поливки полей искусственным дождем из специальных поливочных аппаратов, насадок, трубных систем и т. д.

Какие недостатки этого принципа?

Первое и основное. Как известно, для наилучшего роста растений необходима какая-то оптимальная величина влажности почвы, различная для разных растений, климатов, почв и т. п. Всякие превышения этой влажности или понижения ее отрицательно отзываются на росте данной культуры. Что мы видим при поливе дождеванием? Здесь непосредственно после полива мы имеем влажность, превышающую оптимальную влажность, которая, постепенно спадая, проходит через оптимум и затем становится ниже его.

Таким образом, если полив производится, предположим, через пять дней, то мы, грубо ориентировочно, будем иметь два дня повышенную влажность, два дня пониженную и лишь один день оптимальную для роста растения.

Второе. При поливе дождем значительную величину составит потеря поливочной воды на испарение (особенно при ветре).

Два этих основные недостатка заставляют применить другой вид снабжения растения влагой, а именно, не надземное дождевание, а подземное орошение.

В этой отрасли и проводились работы Кореневым.

Он исходит из основного положения, что почва с влажностью ниже 100% всегда обладает способностью путем капиллярности всасывать в себя влагу, причем чем ниже процент влажности, тем всасывающая способность больше.

Для определения этой всасывающей способности Кореневым предложен следующий простой прибор (рис. 1).

В сосуд из специально приготовленного сорта глины, обладающего способностью пропускать воду не пропуская воздуха, наливается некоторое количество воды; сосуд соединяется резиновой трубкой с ртутным манометром и погружается в почву, влажность которой мы хотим определить. Почва в зависимости от своей влажности с разной силой высасывает влагу из сосуда, создавая в нем вакуум, измеряемый манометром. При повышении влажности почвы ее всасывающая способность падает, и влага поступает из почвы в сосуд, понижая разряжение в нем. По данным Коренева, совершенно сухая почва обладает всасывающей способностью до 50 см ртутного столба (разность столбов манометров). Нормаль-

[1] В порядке постановки вопроса.

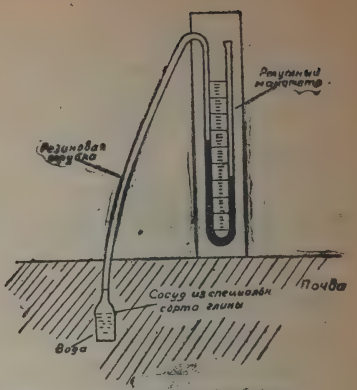
ная влажность почвы для Буйнакса составит 12 см.

Точные нормы нужно разработать.

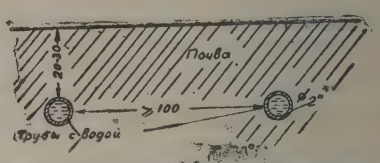
Первый вариант орошения по системе Коренева является наиболее совершенным, но и наиболее дорогим и предназначен автором для орошения теплиц и парников и небольших участков дорогих и высокоинтенсивных культур.

Сущность его состоит в следующем: на некоторой глубине (20—30 см) в почве располагается система труб, сделанных из специального сорта глины, как и вышеупомянутый сосуд в приборе для определения влажности и, по утверждению Коренева, являющемся очень недорогим и простым по изготовлению. Трубы берутся диаметром 5 см (2") в виде отдельных отрезков и соединяются эластичными каучуковыми патрубками. Расстояние между трубами, по данным Коренева, не должно быть менее 1 метра для создания равномерной влажности (рис. 2).

Вся система труб замкнута и сообщается с питательным сосудом, расположенным ниже уровня труб на высоту Н (рис. 3). Таким образом (при условии первоначального заполнения всей системы водой) почва чрез стенки труб будет всасывать влагу, создавая в трубах разряжение, соответствующее высоте столба воды Н. Другими словами, в почве всегда будет поддерживаться влажность, соответствующая всасывающей способности почвы, способной создать разряжение Н. Тем самым мы имеем возможность, меняя Н, менять влажность почвы в соответствии с произрастаемой культурой, периодом ее роста, временем года и т. п. Более того, эта система не только увеличивает влажность почвы, но и уменьшает ее, доводя до соответствующей разряжению Н. В самом деле, если влажность



Прибор для определения влажности почвы



Поперечный разрез оросительной установки с вакуумом

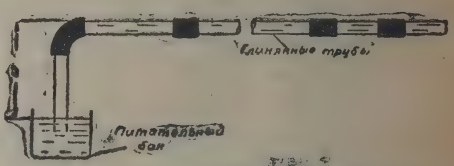


Схема оросительной установки с вакуумом

Рис. 1—3

почвы почему-либо возросла (прошел дождь), то ее всасывающая способность упадет и вода станет поступать из почвы в трубы, а из них в резервуар, понижая влажность почвы и доводя ее до заданной.

Получается автоматически работающая установка, всегда поддерживающая постоянную, наперед заданную влажность почвы и тем создающая оптимальные условия для развития растений.

Однако дороговизна такой установки, а также сложность ее эксплоатации (необходимость полной воздухонепроницаемости делают ее непригодной к использованию в полевых условиях. Поэтому Кореневым разработан другой,

гораздо более упрощенный вариант подземного орошения — в каналах.

Устройство этого орошения таково.

В грунте вырывается канава (abc), на дно которой загружается слой мягкой глины. По высыхании глины в ней в свою очередь вырывается канавка, на дно которой кладется изогнутый лист железа с отверстиями или способный его заменить материал. Канавка засыпается слоем песка, а сверху — почвой.

Действие системы таково, что под лист из железа, изогнутый в виде полукруга, подается вода. От нее происходит намокание песка, а почва благодаря своей всасывающей способности, всасывает воду из канавки через песок, преодолевая сопротивление песка.

Регулятором влажности почвы здесь служит слой песка, толщина которого, в зависимости от величины его зерен и заданной влажности почвы, подбирается опытным путем. Максимальное расстояние между канавками, по опытам Коренева,—2 метра. Очевидно, что при превышении в почве влажности выше заданной явления отсасывания не получится. Возможность заболачивания почвы исключена, так как вода течет по водонепроницаемой канавке, и кроме того при превышении влажности почвы заданной величины ее всасывающая способность уменьшится и не сможет пососать влагу через слой песка, т. е. подача воды в почву прекратится. Стоимость оборудования, по данным Коренева, 3000 руб. на 1 га.

При посещении установок автоматического орошения мне не удалось видеть орошения с вакуумом в работе, так как оно было только что смонтировано и вода к нему не была подведена. Орошение же полевого типа было в работе, причем вода из резервуаров подводилась в канавке водопроводными трубами и подача ее регулировалась поплавковым клапаном.

Эта установка начала работать лишь с июля 1931 г., так что часть растений совсем погибла, и хотя уцелевшие подопытные растения на делянках, орошаемых автоматически, имеют лучший вид, чем на контрольных, орошаемых дренажным способом и из леек,— но полноценных результатов опыт не дал, тем более, что в сентябре 1931 года не был собран и подсчитан урожай с делянок.

Опыты, проведенные Кореневым, а особенно сообщенные им цифровые данные (расстояния между трубами, диаметр труб) конечно нуждаются в детальной опытной проверке, и я считаю, что секциям нашего Института, ведающим вопросами снабжения растений водой, необходимо включить в свои планы проверку в наших условиях автоматического орошения Коренева, сулящего, как видно из этой заметки, большие выгоды и открывающего новые пути в области орошения.

А. ЛОЗНИЦА

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ПЫЛЕСОСА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Пылесос представляет собой электромеханический аппарат и состоит в основном из следующих трех частей:

1) электромотора,

2) на одном с ним валу насаженного вентиляторного колеса,

3) из матерчатого фильтра.

Кроме того пылесос снабжается гибким металлическим или прорезиненным шлангом, комплектом всасывающих насадков различной формы и величины в зависимости от того, для какой цели они предназначены, а также гибкими проводами для присоединения к электрической сети и включающим приспособлением. Принцип действия пылесоса заключается в следующем: приводимый в движение от электромотора вентилятор засасывает через насадок, передвигаемый по очищаемому предмету, воздух, а вместе с ним пыль и мелкий мусор и прогоняет эту смесь через фильтр. В фильтре пыль и мусор задерживаются, а чистый профильтрованный воздух выбрасывается в окружающее пространство. На этом принципе работают все пылесосы. Существующие в настоящее время многочисленные конструкции этих аппаратов отличаются друг от друга лишь размерами отдельных частей, их расположением и способом действия вентиляторов.

На рис. 1 изображен в разобранном виде пылесос «Протос» ф. Сименс-Шуккерт. В верхней части сосредоточены электрические и механические детали аппарата, две средние части — это двойной матерчатый фильтр и нижняя часть — пылесобирающий сосуд с патрубком для присоединения шланга.

Это аппарат переносного типа.

На рис. 2 изображен пылесос «Премьер-дуплекс» передвижного типа с насадком для чистки ковров.

Эти два аппарата являются представителями двух основных групп пылесосов, отличающихся между собой способом действия вентиляторов:

1) У пылесосов типа «Протос» фильтр находится внутри пылесобирающего сосуда и вентилятор работает на принципе отсасывания воздуха, так что пыль оседает на внешних стенках фильтра, а чистый воздух используется для охлаждения мотора. Из рис. 3 ясна картина прохождения воздуха в этих аппаратах.

2) В пылесосах типа «Премьер» фильтр, как показывает рис. 2, присоединен снаружи, и воздух, засасываемый через насадок, нагнетается в него, так что пыль отлагается на внутренних стенках фильтра.

Для каких же целей применяется пылесос в сельском хозяйстве? Пылесос здесь исполняет то же, как и всякая другая машина, механизирующая ручные процессы производства.

Нет необходимости особо распространяться о том, что содержание скота в чистоте в ряду мероприятий по уходу за ним имеет очень важное значение.

Загрязнение кожного покрова у животных, так же как и у человека, затрудняет обмен веществ, нарушая этим самым процесс пищеварения, что влечет за собой ухудшение в состоянии здоровья животного. Опытами, проведенными на одной из ферм в Германии, было установлено, что молочные коровы, систематически подвергавшиеся чистке, заметно повышают удойность молока по сравнению с коровами, которые в опытный период времени находились в одинаковых с первыми условиях ухода, но не чистились. Ко всему этому надо добавить, что загрязненная кожа значительно чаще подвергается всякого рода кожным заболеваниям. Отсюда следует, что в сельском хозяйстве, поставленном на научных основах, чистка

Рис. 1. Пылесос «Протос» фирмы Сименс-Шуккерт в разобранном виде

скота — мероприятие, обязательное с точки зрения гигиены и выгодное для самого же хозяйства. Существующий еще до сих пор способ чистки скота вручную, так же как и устранение пыли этим же способом, не достигает цели: помимо того, что он требует много времени и утомителен, он еще и антисанитарен, так как пыль и мелкие частички эпидермиса (наружного покрова кожи), пропитанные кожными выделениями, при движении щетки или скребницы по коже животного распыляются и заражают воздух, которым дышат выполняющее чистку лицо, обслуживающий скотный двор персонал и сами животные. В результате пыль частью оседает постепенно на них же, частью же покрывает собою стены и потолок помещения, загрязняя его.

С помощью пылесоса чистка производится значительно быстрее (на голову скота требуется примерно 7—10 мин. вместо 15—20 мин. при ручной чистке), с меньшими усилиями со стороны производящего чистку и, самое главное,— пыль, шерсть и другие отходы кожи могут быть действительно удалены не только с животного, но и из помещения.

Обычный бытового назначения пылесос очень легко приспособить для чистки скота. На рис. 4 изображен пылесос фирмы «Вампир» — аппарат типа, приведенного на рис. 2.

Аппарат помещен в корзинку из ивовых прутьев, снабженную ремнями для закрепления ее на спине работающего. Патрубок для присоединения шланга обычно пропускается сквозь стенку корзинки с правой стороны, но если лицо, производящее чистку, работает с левой руки, то шланг может быть присоединен и с левой стороны, так как аппарату в корзинке можно придать любое положение. При этой работе особое вни-

Рис. 2. Пылесос «Премьер-Дуплекс»

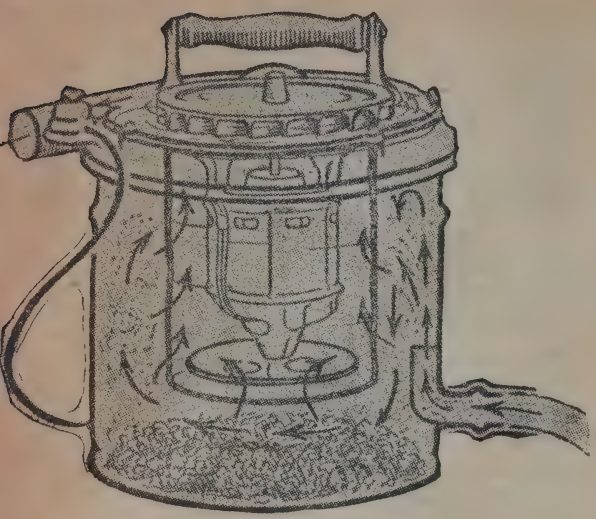


Рис. 3. Схема прохождения воздуха в аппарате «Протос»

мание уделяется тому обстоятельству, чтобы работающий и животное при чистке не очутились под напряжением в случае повреждения изоляции в моторе или других токоведущих частях. При вышеуказанном устройстве опасность этого исключена, так как аппарат достаточно хорошо изолируется корзинкой, а с другой стороны, шланг присоединяется к нему резиновой трубкой так же, как и щетка к шлангу. Но, как правило, рекомендуется употреблять для этой работы прорезиненные шланги (рис. 5).

Кроме чистки скота, пылесос с успехом используется на скотных дворах для ловли вредных насекомых, как-то: мухи, комара и т. д. Всем известно, какое беспокойство и даже мучения причиняют они животным и особенно рабочему скоту в жаркие месяцы года. Конечно борьба с этими назойливыми паразитами по вполне понятным причинам очень затруднительна, и говорить об их истреблении на более или менее продолжительное время не приходится, если иметь в виду рабочий скот, находящийся в упряжке или на пастбище. Но обеспечить животным спокойный отдых у стойла после пастбища или тяжелых полевых работ — это одна из важных задач заботливого ухода за скотом. Наблюдения, произведенные на одной из ферм в Германии, показали, что лошади, подвергавшиеся укусам насекомых, в течение определенного времени значительно снижают работоспособность и выносливость в работе по сравнению с лошадьми, которые были защищены от насекомых. Пылесос в этом случае является полезным средством, облегчающим положение животных.

Для этой цели пылесос, так же как и в случае чистки, помещается в корзинку, которая привязывается к спине работающего. К шлангу присоединяется длинная полая штанга, на конец которой насажена металлическая коробка с помещенным в ней фильтром из марли, а к коробке присоединяется всасывающий насадок. Ловлю насековых лучше всего производить в вечернее время (сейчас же после захода солнца), обычно совпадающее с возвращением скота с пастбища и полевых работ. В это время насекомые, насытившись за день, неподвижно оседают на стенках и потолке в стойлах и менее восприимчивы к шуму, чем в другие часы дня. Включая аппарат, руками передвигают штангу в местах скопления насекомых. Когда фильтр заполнен ими, его вынимают и сжигают, или протравливают в ядовитом для насекомых растворе. На рис. 6 изображена ловля мух в конюшне.

В некоторых случаях (при чистке скота, при ловле насекомых и т. д.) аппа-

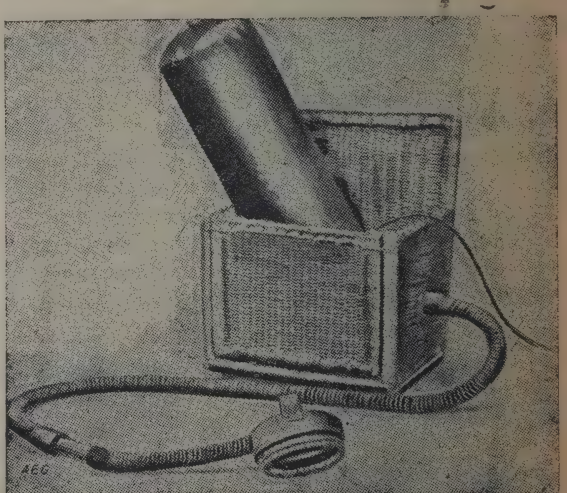


Рис. 4. Пылесос «Вампир» приспособленный для чистки скота

Пылесос «Вампир» в действии при чистке

рат работает на всасывание воздуха, но если присоединить штанг к выдувному отверстию аппарата, то можно получить струю воздуха под некотором давлением (от 100 до 600 мм вод. струи). Благодаря этому пылесос можно использовать для целей дезинфекции как жилых помещений, так и скотных дворов, а также для целей поливки в парниках, оранжереях, зимних садах и т. д.

На рис. 7 изображен случай применения пылесоса для дезинфекции. Здесь на конец шланга одевается специально приспособленный резервуар, наполняемый дезинфицирующим веществом, которое при работе аппарата струей воздуха разбрызгивается по помещению. Точно таким же образом пылесос используется для целей поливки, причем тот же самый резервуар на конце штанги предварительно наполняется водой.

Из вышеизложенного видно, насколько разнообразны случаи применения пылесосного аппарата в заграничной практике, если даже не считаться с основным его назначением,— именно обслуживанием быта. Какое же значение этот аппарат может иметь в наших условиях, каковы перспективы для его распространения и какие пути могут быть намечены в пылесосостроении? Из всего того разнообразия случаев применения пылесосного аппарата, которое рекомендуется изготовляющими пылесосы фирмами (частью не без рекламных целей), следует отметить два наиболее важных обстоятельства, имеющих уже сейчас для нас существенное значение:

1) обслуживание бытовых нужд населения;

2) механизация чистки скота.

Что касается обслуживания быта трудящихся, то в этом отношении в наших условиях целиком может быть использована практика заграницы. Остановиться более подробно на этом вопросе не представляется возможным, так как это выходит за рамки разбираемой темы.

Особо важное значение в условиях нашего сельского хозяйства приобретает вопрос чистки скота. Важность этого мероприятия по уходу главным образом за рогатым скотом и лошадьми оспаривать не приходится, если говорить о культурном хозяйстве, поставленном на научных основах, а такими и должны быть наши хозяйства. Общеупотребительный же способ чистки вручную щетками и скребницами, помимо того, что он утомителен и антисанитарен (с последним обстоятельством особенно нужно считаться при большой скученности скота в одном помещении),— технически невыполним в крупных хозяйствах, так как для этого потребовалось бы мно-

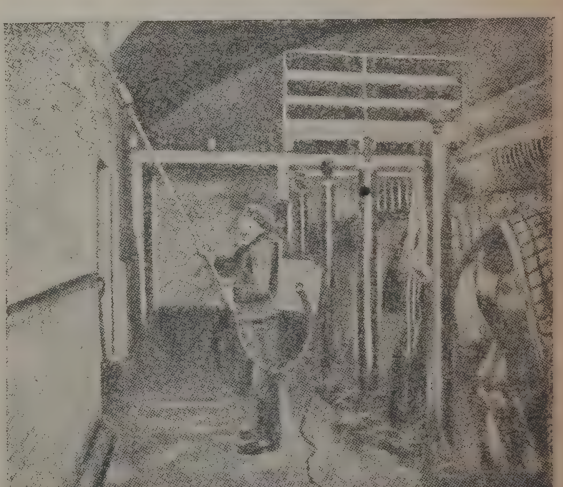


Рис. 6. Ловля насекомых в конюшнях пылесосом «Вампир»

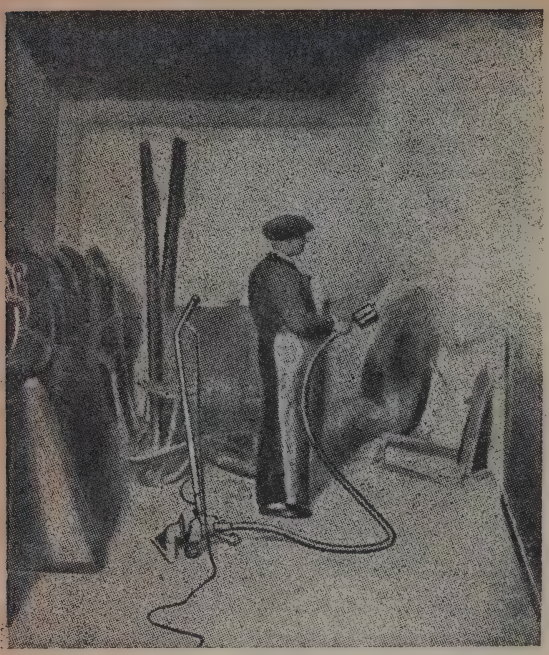


Рис. 7. Пылесос «Вампир», используемый для дезинфекции помещения

го рабочей силы. Поэтому механизация чистки скота так же важна и необходима, как например загрузка кормов, доение коров и т. д. Но в то время как в заграничной практике эта задача попутно решается применением бытового пылесоса, в наших условиях для целей сельского хозяйства необходимо иметь аппарат, значительно отличающийся от такового для обслуживания быта. Необходимость эта вытекает из следующих важных соображений:

1) из недостаточной всасывающей мощности бытового аппарата,

2) из сравнительно большой продолжительности чистки этим аппаратом одной головы скота, или, другими словами, малой пропускной способности его, и

3) из специфических условий работы в атмосфере аммиачных испарений на скотных дворах, вредно отзывающихся на металлических частях аппарата и на изоляции электрического устройства его. Под всасывающей полезной мощностью пылесоса понимается произведение

$$P = Qh \cdot 0{,}00981 \text{ ватт} \quad (1)$$

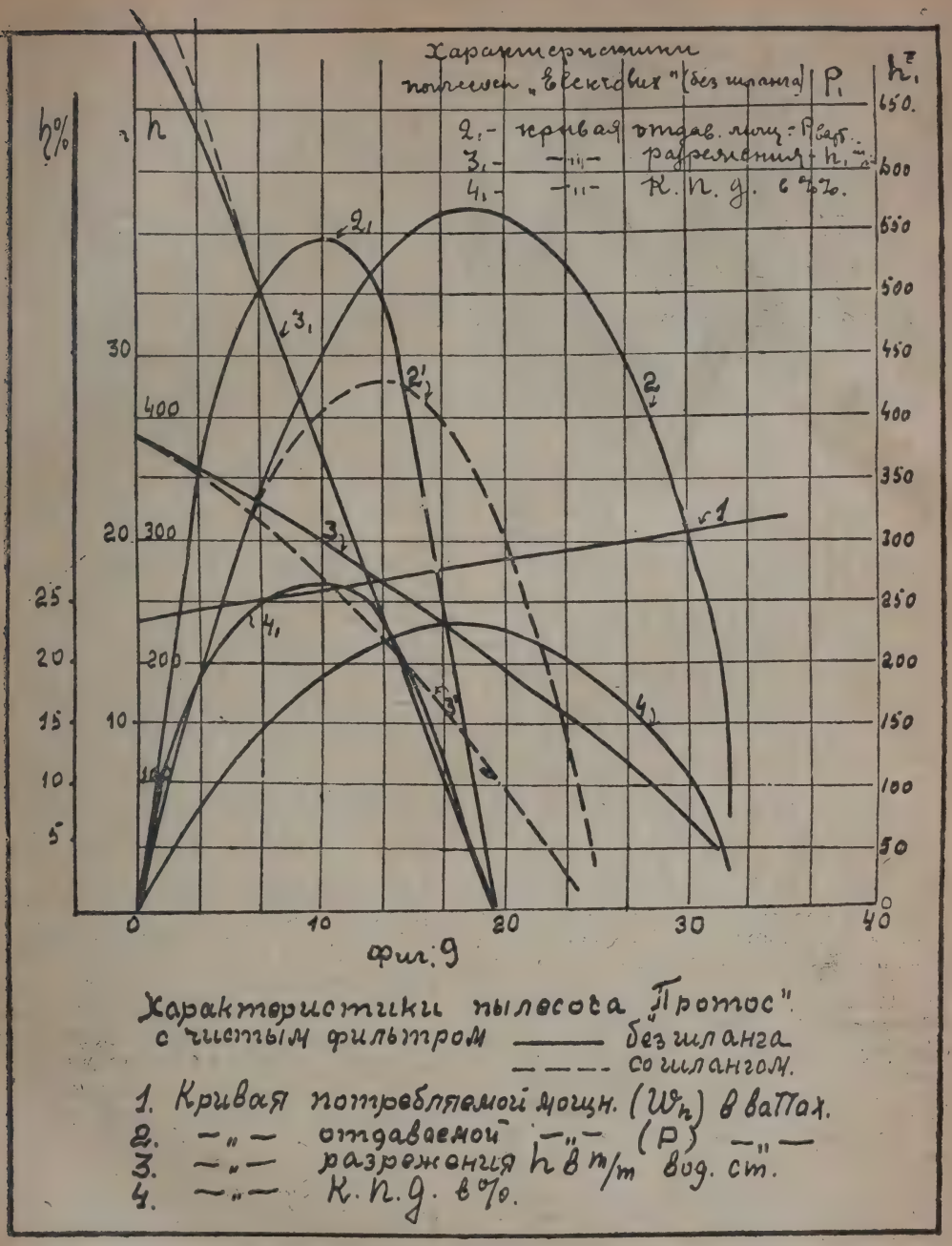
где Q — подаваемое в литр/сек. количество воздуха,

h — разрежение перед вентилятором в мм вод. струи,

0,00981 — переводной множитель для перехода от мощности в кг/м к мощности в ваттах.

Изображенные на рис. 9 кривые представляют собой характеристики пылесоса. Не вдаваясь в подробный разбор их, отметим лишь, что характер этих кривых для всех пылесосных аппаратов остается одним и тем же, т. е., что разрежение перед вентилятором (hm/m), начиная с максимальной величины при $Q = 0$ (этот момент соответствует плотному прилеганию всасывающего насадка к рабочей поверхности), при постепенном увеличении засасываемого количества, понижается. Полезная же мощность (P), как видно из уравнения (1), начинаясь с 0 при максимальном разрежении h и при $Q = 0$, с увеличением подачи воздуха (Q) возрастает, при определенных для каждого аппарата значениях h и Q достигает максимума, стремясь к нулю при наибольшей подаче воздуха вентилятором, что соответствует полностью открытому отверстию всасывающего насадка. Для различных конструкций аппаратов убывание

Рис. 8. Пылесос «Вампир», приспособленный для поливки в зимних садах



Фиг. 9

Характеристики пылесоса "Протос".
с чистым фильтром ——— без шланга
– – – – со шлангом.
1. Кривая потребляемой мощн. (W_n) в ваттах.
2. —"— отдаваемой —"— (P) —"—
3. —"— разрежения h в м/м вод. ст.
4. —"— К. П. Д. в %.

Рис. 9

кривой разрежения, а также возрастание и убывание кривой мощности может происходить с большей или меньшей степенью крутизны, так как у пылесосов величина разрежения колеблется в пределах 300—800 мм вод. струи, а количество доходит до 25 литр/сек. На рис. 9 изображены характеристики двух пылесосов; низковакуумного, с относительно большой подачей воздуха и низким разряжением, и высоковакуумного, с малой подачей воздуха и относительно высоким разряжением. Мощность всасывания или полезная отдаваемая мощность бытовых аппаратов колеблется в пределах 15—30 ватт, при коэфици-

Рис. 10. Чистка лошади пылесосом «Протос»

енте полезного действия их в 10—15%.

Недостаточность всасывающей мощности бытовых аппаратов для целей чистки скота проявляется в том, что чистка, произведенная даже лучшим из существующих аппаратов (типа «Протос»), неудовлетворительна, по своему качеству. Это является результатом специфических условий работы: ведь здесь всасываются, кроме пыли, выпадающая шерсть, отмирающие частички эпидермиса, навозные наслоения, все это пропитано кожными выделениями, и несмотря на предварительное разрыхление шерсти скребницей, необходимо, очевидно более интенсивное всасывание. Для того чтобы убедиться, в какой мере пылесосы бытового типа пригодны для чистки скота, отделом Сельэлектро ВЭИ в совхозе «Дубровицы» была проведена опытная чистка животных пылесосом «Протос» (рис. 10). Чистке было подвергнуто шесть молочных коров, теленок и лошадь. Испытания дали следующие результаты:

Чистке подвергнуто	Продолжит. чистки 1 головы	Собрано (в граммах)	
		пыли	шерсти
6 коров . .	6—8 мин.	65	35
1 теленок . .	3—4 мин.	—	—
1 лошадь . .	23 мин.	84	

Тот факт, что чистка лошади заняла почти в три раза больше времени, об'ясняется тем, что она до этого времени чистилась очень редко, так как с нее за один прием собрано 84 г отходов (пыль, шерсть), в то время как с 6 коров и 1 теленка собрано всего 100 г.

Хотя с качественной стороны чистка произведена была удовлетворительно, все же полученные данные не могут характеризовать чистки с количественной стороны, так как для получения и качественных и количественных результатов необходимо проведение большего числа опытов. Как общее явление, наблюдавшееся при чистке, следует отметить более или менее беспокойное состояние животных, вызываемое очевидно шумом аппарата, которое особенно заметно, когда чистке подвергались конечности. Но придавать этому значение не приходится, так как подобное явление наблюдалось и в первые дни введения в работу электродоильных машин, но спустя некоторое время это беспокойство исчезло. Было также установлено, что фильтр пропускал мельчайшую пыль но это общий недостаток каждого матерчатого фильтра, устранить который невозможно, но путем экспериментирования над различными тканями можно свести его к минимуму. Увеличение всасывающей мощности пылесоса, кроме качественной стороны чистки, должно обеспечить также и сокращение продолжительности ее (на 1 голову). Этот факт имеет решающее значение в условиях наших крупных животноводческих хозяйств, так как от него главным образом и зависит вопрос, может или не может быть целесообразно разрешена задача механизации чистки скота применением пылесосного аппарата.

В практике заграницы и вообще в условиях мелких крестьянских хозяйств, каждое из которых имеет всего лишь несколько голов скота, этот вопрос имеет второстепенное значение, так как удовлетворительности в работе можно достигнуть и применением для целей чистки бытового аппарата за счет продолжительности ее. В этом случае изготовляющим пылесосы фирмам по одним лишь производственным соображениям невыгодно нарушать универсальность применения выпускаемой ими продукции

изготовлением аппаратов для сельского хозяйства, так как возможность сбыта их по сравнению с бытовыми аппаратами все же ограничена. Совсем другое положение мы имеем у себя. Действительно, если бы всасывающая мощность бытовых пылесосов и была достаточна для целей чистки скота, то в условиях наших крупных животноводческих хозяйств решение вопроса механизации ее путем применения этих мелких аппаратов было бы никуда негодным с экономической точки зрения. Простой подсчет подтверждает это. Возьмем хозяйство в 1 000 голов скота (в наших условиях его можно считать средним). Если считать, что чистка происходит в определенное время и занимает например 2—2½ часа в сутки, то тем же аппаратом «Протос» при продолжительности чистки 1 головы, допустим, в 6 минут было бы вычищено 10 голов скота. В таком случае для чистки 1 000 голов в течение 2—2½ часов надо было бы иметь 50—45 аппаратов, а значит и столько же человек обслуживающего их персонала.

Сокращение расходов как по приобретению аппаратов, так и по оплате рабочих, или одновременно обоих вместе, является весьма заманчивой задачей. Но экономическая сторона механизации чистки может быть подвергнута подробному обсуждению при решении следующих двух принципиальной важности вопросов: в какой мере необходимо увеличение высасывающей мощности пылесосного аппарата и каким путем оно может быть достигнуто. Ответ на эти вопросы будет дан в другой раз, отчасти за недостатком места в настоящей статье, с другой же стороны, для полного и исчерпывающего ответа на эти вопросы необходима экспериментальная работа, которую в настоящее время и ведет лаборатория бытовых нагрузок ВЭИ, разрабатывающая по заданию Союзсельэлектро тип пылесоса для сельского хозяйства.

Наконец отметим еще помимо увеличения всасывающей мощности пылесоса и его пропускной способности третье важное требование, пред'являемое к аппарату в условиях работы в сельском хозяйстве, — это противостойкость изоляции влиянию влажности и воздействию на нее испарений на скотных дворах. Этот вопрос нуждается в длительном как теоретическом, так и практическом изучении.

ЛАНГ

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОСТРОЕК МОЛОЧНЫХ ФЕРМ

Требования о производстве гигиеничного молока и условия, необходимые для удобного и гигиеничного помещения коров, во многих отношениях противоречат друг другу. Первые требуют непроницаемых полов, которые являются твердыми, обычно холодными и часто скользкими; станков и узких стойл, которые затрудняют движение коров и иногда дают в результате повреждения вымени ударами соседних коров. Если принимать в соображение только животное, то для него в высшей степени важна свободна движений, поскольку удобства ящичных стойл предоставляются обычно коровам, предназначаемых для рекордов высокой продукции. Надлежащая вентиляция может быть обеспечена легче, если животным предоставлена свобода движений, коров можно держать в большей чистоте, хотя и требуется несколько больше подстилки, и значительная экономия может быть достигнута в рабочей силе для чистки и в первоначальных капиталовложениях в строительство. Учет указанных обстоятельств ведет к проектам коровников для молочного скота, предусматривающим отдельные доильное помещение и помещения для стоянки скота, которые составят два различных типа построек.

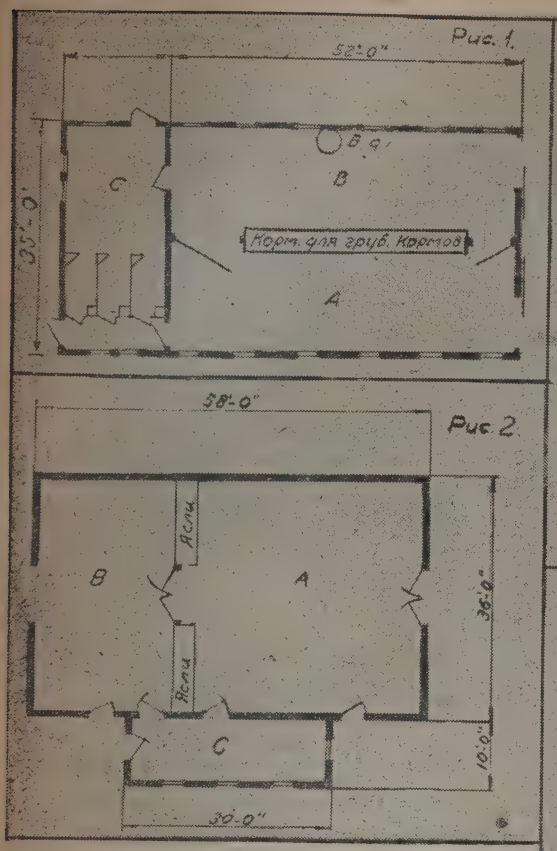
Изобретение и применение вращающейся комбинированной доильной системы (ротольактора), внесшей революцию в молочном деле на фермах Уокер-Гордона в штате, Нью-Джерсей, привлекло к себе значительный интерес и не вызвало никаких возражений против этой идеи. Хотя этот специальный проект не применим для общего употребления, все же некоторые из его принципов доказали свою применимость в течение многих лет, предшествовавших изобретению вращающегося коровника.

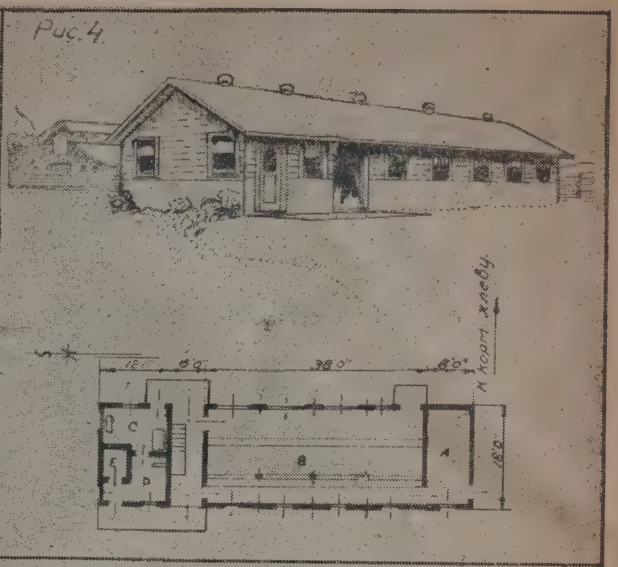
Крытый двор. Первая опытная работа по содержанию коров в хлеву без привязи, устанавливая их в стойлах только для дойки, была проведена повидимому в университете шт. Иллинойс. Предварительные наблюдения в этом штате над 18 молочными фермами, где этот опыт успешно применялся, показали, что иногда коровы доились в хлеву, иногда выводились для дойки в прилегающее помещение. В первом случае коровы ходили без привязи все время, за исключением момента дойки, когда их ставили в станки и кормили концентрированными кормами. Примером второго способа служила ферма, где «проходное» помещение на три стойла употреблялось для стада в 33 коровы. Общее расположение показано на рис. 1.

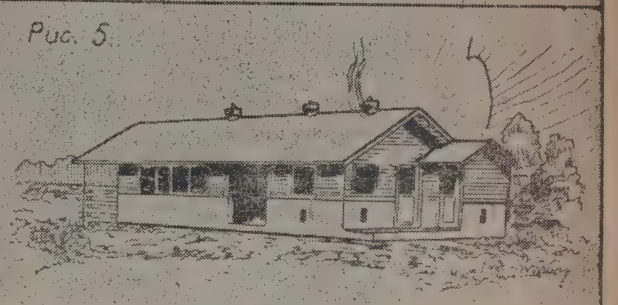
После опыта Иллинойского университета д-р С. С. Беклей и Р. В. Лэмсон (Мэрилендская сельскохозяйственная опытная станция) проводили в течение 3 лет испытание по сравнению открытого коровника стандартного образца с закрытым. У открытого коровника, показанного в плане на рис. 2, были прочные бетонные стены вышиной в 5 футов, со столбами, поддерживающими крышу и оставляющими в верхней части стены открытое пространство в 3½ фута (1,05 м) вокруг всего здания за исключением того места, к которому примыкает помещение для дойки. По вопросу о температуре вышеупомянутые авто-

[1] Вопрос о специализации производственных помещений в крупном молочном хозяйстве имеет громадное значение с точки зрения электрификации всех основных процессов производства, введения принципа непрерывного, поточного производства, а следовательно наиболее полного использования электро-механического оборудования.

Считая, что вопрос об отделении процессов кормления, чистки, доения и т. д. должен быть всесторонне продискуссирован, мы печатаем статью Дж. Ланга, содержащую практические проекты строительства доильного помещения. Ред.







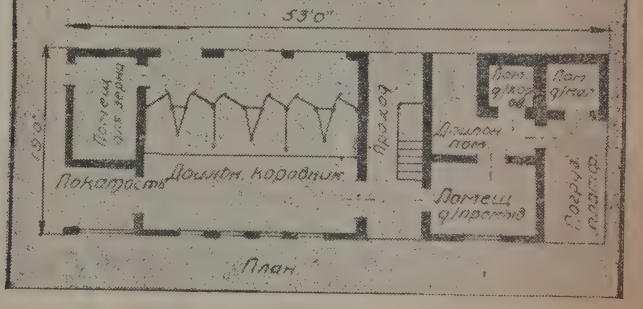


Рис. 1, 2, 4, 5

ры заявляют: «Сравнение открытых и закрытых коровников показывает, что дурное влияние низких температур в большой мере переоценивалось... Во время этого опыта, если исключить влияние дождя, не было примеров временного или постоянного снижения продукции молока которое могло бы быть приписано низкой температуре или внезапным колебаниям температуры. Минимальной температурой в открытом коровнике было —14° (Ф—27° С) и в закрытом —11° (Ф —15,5° С). Преимуществами открытого коровника являются: 1) экономия в постройке, 2) меньшее количество станков и кормушек, 3) экономия в рабочей силе, 4) лучший навоз, 5) более чистые коровы, 6) большие удобства для коров, 7) несколько более дешевая стоимость корма и 8) более низкое бактериальное содержание в молоке.

Наряду с этим были отмечены и недочеты: 1) низкая температура в помещении для дойки при холодной погоде зимой; 2) необходимость устройства постройки для кормежки грубыми корма-

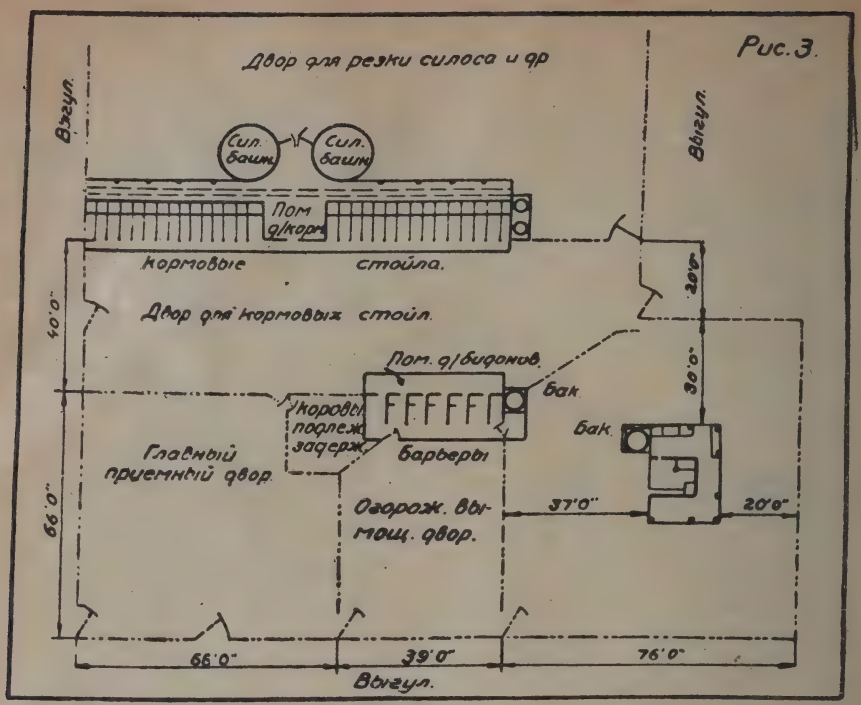


Рис. 3

ми. Эти недочеты можно исправить, изменив несколько проект.

Д-р Г. Дж. Паттерсон, директор Мэрилендской сельскохозяйственной опытной станции, сообщает: «Мы продолжаем еще пользоваться открытым коровником для молодого скота. Этот коровник был не так пригоден для некоторых опытных работ, как другие типы коровников. Этот тип коровника не отвечает всем требованиям городских советов здравоохранения и вследствие этого был забракован владельцами молочных хозяйств нашего штата. Несмотря на это я убежден, что все положения д-ра Беклея в пользу хлева открытого типа сохранили свою силу».

Идея отдельных построек для дойки и вскармливания скота является общепринятой в Австралии и Новой Зеландии. Здесь очень популярны параллельные «проходные» доильные коровники. Рис. 3 представляет группировку построек молочной фермы, рекомендуемую для употребления в Новом Южном Уэльсе.

За последние восемь лет Калифорнийская сельскохозяйственная опытная станция приняла систему двойных построек, и эта система широко принята в различных фермах. Вследствие изменчивых климатических и других условий в молочных хозяйствах этого штата имеются самые разнообразные конструкции построек. Скотный двор с сеновалом, начинающимся с земли, в центре и с коровниками-навесами с обеих сторон являлся наиболее широко распространенным. Когда органы здравоохранения высказались против них, стали вводить одноэтажные скотные дворы. Коровы проводили около шести часов в сутки на скотном дворе во время двух периодов дойки, а остальное время под открытым небом, в грязи или на горячем солнце участка для кормежки.

Такое длительное пребывание скота вне скотного двора вредно отражалось на его продукции, количественно резко снижавшейся. Тогда были разработаны проекты комбинированного скотного двора (где скот кормился бы и был укрыт), достаточного по своим размерам для помещения всего стада, с сеновалом в центре и с коровниками по обеим сторонам. Бока коровника были открыты, чтобы в коровник могли проникать солнечный свет и воздух. Корзины крыши

навесов были спущены как можно ниже и навесы были сделаны в 20 футов глубины, включая кормушку и проход для кормления, чтобы дождь не падал на пол. Вдоль всего навеса рекомендуется для зимних коралей делать узкую полосу мостовой.

Два больших прохода ведут от коровника, в котором скот содержится, к коровнику для дойки: один проход, в 16 футов (4,8 м) шириной, применяется как кораль для стоянки скота (а также как главный служебный проход к скотному двору), другой — в 4 фута (1,2 м) — в качестве обратного прохода.

Одинарный коровник для дойки. Сначала был предложен малый одинарный тип коровника для дойки «на одного человека», коровник в один ряд, с двенадцатью станками, с присоединенным к нему помещением для молока с одной стороны и помещением для зерна с другой стороны, как это показано на рис. 4. Коровы обычно ставятся в негнущихся деревянных станках и кормятся из бетонных кормушек стандартного типа, с дном, поднятым на 4 дюйма (10 см) над уровнем площадки, на которой стоит корова. Они стоят в этом коровнике около часа до окончания дойки, если имеется только один доильщик; когда их отпускают назад по 4-футовой полосе, их место занимает другая группа, находящаяся в загоне для ожидания. Производительность коровника взята была произвольно, поскольку было 3 или 4 группы коров, иначе говоря, три или четыре раза использовалось число станков. Владельцы скота нашли однако это количество групповых смен непрактичным.

Капиталовложения при таком расположении построек изменяются в зависимости от условий, но при ценах, обычных в Калифорнии за последние 4 года, их можно определить в среднем приблизительно в следующих цифрах (по подрядным и стандартным коммерческим ценам):

Коровник для дойки на 12 станков, присоединенная житница и помещение для молока, 16×64 фут. (5,4×10,2 м)	1 700 долл.
Коровник для кормежки и укрытия (дойное стадо в 36 коров, яловые коровы, телята, бык и упряжка лошадей, 80 т не связанного сена (60×80 фут.) (18×27 м)	2 100 »
Ограды и ворота (приблизительно 900 фут.) (270 м) ограды коралей и 8 ворот	240 »
Мощенье (30-футовая) (9 м) полоса вдоль навеса и 160 футовый (48-мм) проход 20 футов (6 м) шириной	800 »
Оборудование (доильная машина, холодильная машина, холодильный шкаф, трубочный охладитель, раковина для промывки и стерилизатор)	1 600 »
	6 400 долл.

Для более крупных стад было выстроено несколько крупных помещений для дойки коров, причем обычным было соотношение числа станков к числу коров 1:3; один двухрядный коровник с 12 станками успешно применялся в молочном хозяйстве с 30 коровами. Наиболее убедительным доводом в пользу этой системы является наличие крытого помещения (как для животных, так и для грубых кормов) и гигиеничного доильного помещения. Некоторая лишняя затрата труда уходит на уход за группой коров в небольшом коровнике, но эта затрата возмещается избавлением от лишнего труда на чистку более крупного коровника.

В некоторых местностях, из-за жаркого климата, непрактично держать коров под открытым небом.

Параллельный проходной коровник для дойки. Так называемый «проходной» коровник с параллельными стойлами был введен первоначально в Новой Зеландии и Австралии с автоматически выключающимся типом доильной машины. Так как первоначальная модель выключающейся доильной машины была несовершенна, придавая молоку неприятный привкус, и не давала почти никакого производственного эффекта, вся система в целом была заброшена на много лет. Однако спустя некоторое время было доказано, что эти машины могут применяться при ручном или

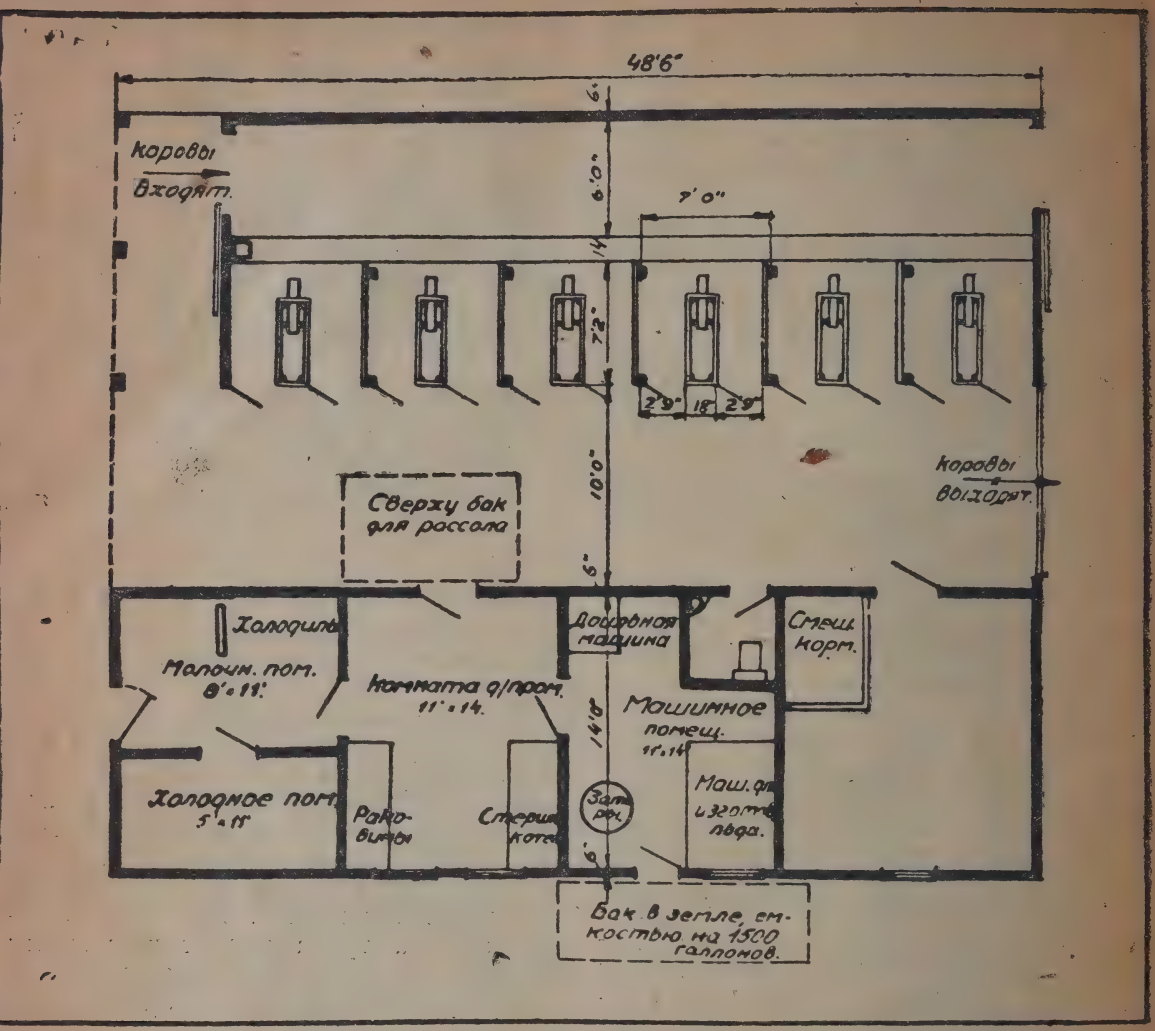


Рис. 6

поршневом доении, и в настоящее время уже изготовляются быстро действующие автоматически выключающиеся доилки.

В условиях «проходного» коровника коров выпускают по одной из кораля для ожидания, и они находят дорогу к свободному стойлу. Пока они не привыкнут к этой системе, коров удерживают в стойлах при помощи цепи, проходящей сзади них. В двери, которая образует фасадную стену стойла, ставится ведро с кормом, которое наполняется доильщиком из небольшого запаса, хранящегося между каждой парой стойл.

Различная потребность в рабочей силе. Двенадцати минут достаточно для того, чтобы корова с'ела свой концентрированный корм и чтобы дойка была закончена. Находящийся сверху рычаг дает возможность доильщику открыть дверь стойла; корова выходит в проход стойла и наружу к проходу, ведущему обратно в коровник, для кормежки (рис. 5). Через каждое стойло спокойно могут пройти в час 5 коров. Коровы в более крупных стадах делятся на группы, и отдельные коровы из каждой группы входят в коровник для дойки почти в одном и том же порядке, что регулирует время дойки.

Эта система в некоторых установках упрощена путем кормления концентрированными кормами в постоянном коровнике или раньше или после доения, причем для каждой коровы требуется только 6—8 минут пребывания в доильном помещении. Этот способ рекомендуется в Калифорнии.

В методах дойки наблюдается значительное разнообразие. Для стад с дойкой от руки применяется от 2 до 6 стойл на доильщика, причем через каждого человека проходит около 10 коров в час. В одном молочном хозяйстве, где коров кормят непосредственно перед входом их в доильное помещение, три доильщика легко пропускают через доильное помещение за три часа 191 корову, пользуясь двумя одинарными поршневыми машинами на человека. В коровнике с одним обслуживающим доятся в час двойными поршневыми машинами около 20 коров. В одном оптовом молочном хозяйстве применяется доильная машина типа автоматического выключения, и на одном человеке лежит кормление грубыми кормами, выхаживание и дойка стада в 180 коров. За время дойки он подводит коров и оперирует доильной машиной. Ему помогают два сдаивальщика вручную и один работник, который дает коровам концентрированные корма и следит за помещением для молока, причем расположение здания дает ему возможность легко выполнять эту двойную работу (рис. 6) Зимой требуется пятый человек для обмывания коров. В остальное время бригада из четырех человек выполняет всю работу для всего стада,— с того момента, когда корма привозятся на скотный двор, до того, когда 10-галонные бидоны с молоком готовы к отправке. Для бригады на каждую дойку требуется максимально 4 часа, причем в течение трехчасового периода самой дойки доится 1 корова в минуту, а один час дается на уборку. Коровник находился в эксплоатации три года. Средний бактериальный счет — от 5000 до 6000.

Разница в потребности рабочей силы зависит от разницы в типах доильного оборудования. Преимущества «проходной» системы над стандартными станками и кормушками, применяемыми в одинарных коровниках стандартного образца, заключаются в несколько меньших капиталовложениях на постройку и в эффективном «прямолинейном» обращении с коровами, устраняющем возможность беспорядка и сберегающем время.

Д-р Дж. Дж. Фрей, управляющий компании «Гольден Стэйт Мильк Продектс», заявляет, что внимание его компании было обращено на комбинацию «проходного» коровника и автоматически выключающейся доильной машины, после того как он посетил применявшее такое оборудование молочное хозяйство, где работник легко выдаивал стадо в 90 коров. На скотоводной ферме компания в это время стремилась провести систему, при которой бы один человек при стандартном коровнике и поршневой машине мог обслуживать 60 коров.

После того как этой компанией был построен походный коровник на 12 коров, описанный выше, и она собрала собственное оборудование с автоматически выключающейся доильной машиной, было сделано сравнение между стоимостью рабочей силы при этой установке и при прежнем коровнике той же организации стандартного образца на 360 коров. Месячная стоимость рабочей силы по дойке составила 3,26 долл. в первом случае и 3,50 долл. при втором, давая при этом экономию в 24 цента на корову и на человека для коровника с проходным оборудованием и автоматически выключающейся доильной машиной. Эти данные были получены, когда проходной коровник работал не полностью, так как пропускавшееся через этот коровник стадо насчитывало всего 126 коров. Общая производительность этого коровника на основе эксплоатации его в течение 24 часов предполагается в 540 коров, доящихся дважды в день. Методы для производительной эксплоатации заключаются в трехсменной работе доильщиков, каждая из смен доит дважды в день свое стадо из 180 коров и требует четырех часов на окончание дойки. При данной организации немалая часть экономии на рабочей силе заключается в уменьшении чистки. За короткое время пребывания коров в коровнике собирается не так много навоза, и там имеется на корову только 5,6 кв.

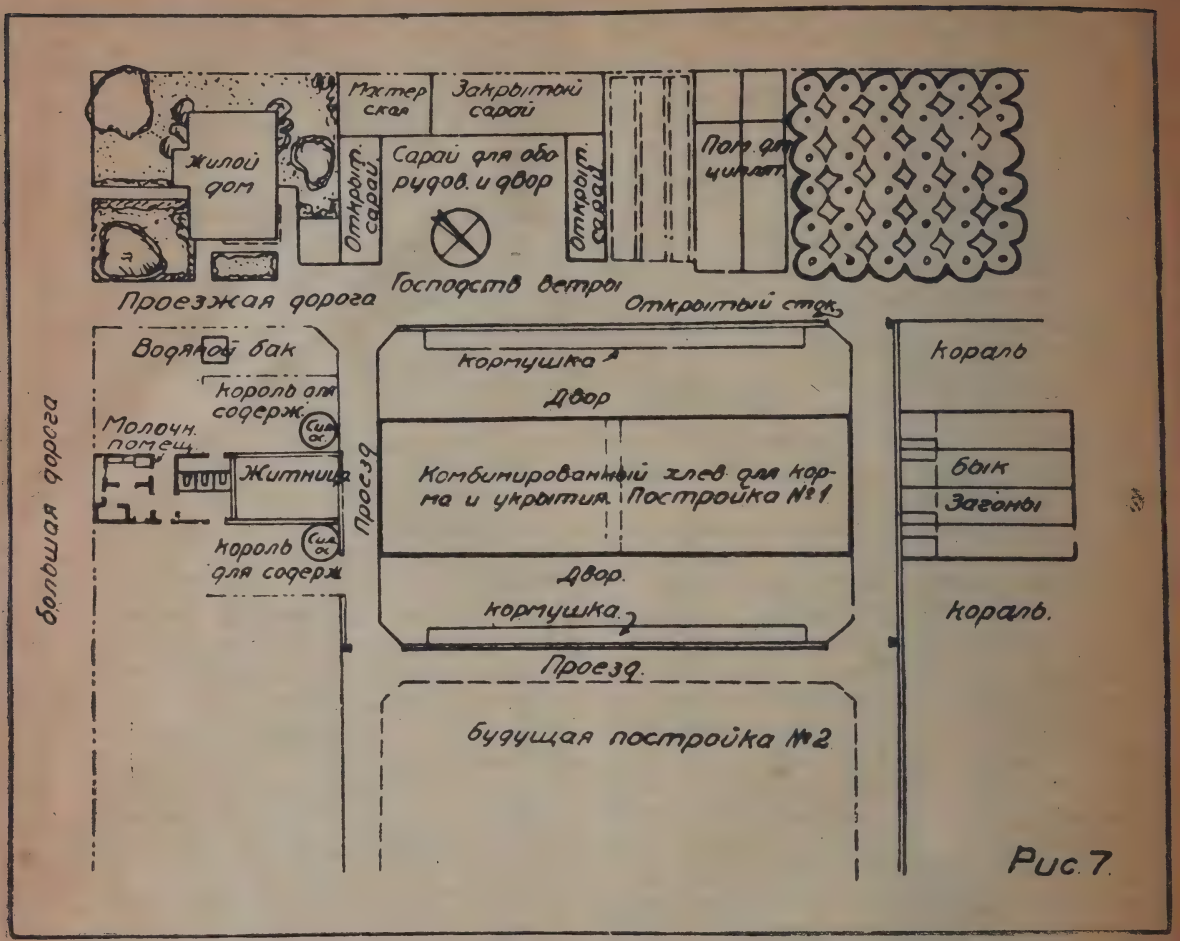


Рис. 7.

фут. (0,52 кв. м) площади пола для мытья вместо 49,5 кв. фут. (4,6 кв. м) на корову при коровнике станкового типа. Преимуществом является также то, что доильщики работают с большой быстротой и с меньшей затратой движений.

На основании своего опыта компания «Гольден Стэйт Мильк Продектс» рекомендует возведение скотного двора типа проходного коровника. Планы расположения построек этого плана приведен на рис. 7. Подрядная цена доильного коровника этого типа, размером 20×46 фут. (6×13,8 м) на шесть стойл, со включением стоимости бетонного корыта для воды в корале и стока из плиток,, составляла 1 150 долларов. Когда же старые коровники были переделаны на коровники для кормежки и содержания, стоимость сооружения нового полного проходного доильного коровника на 8 стойл, помещения и оборудования — холодного помещения, трубчатого холодильника, полуторатонной машины для льда, бака с рассолом, оборудования для мытья и стерилизации, а также бетонного корыта для воды и дренажных стоков для стада на 90 коров — составляла 2 640 долларов. Стоимость сооружения коровника компании «Гольден Стэйк Мильк Продектс» на 12 коров со включением в эту стоимость шкафа для охлаждения, помещения для молока, помещения для мытья посуды, машинного помещения, уборной и помещения для кормов — в общем 1 920 кв. фут. (178,56 кв. м) — составляла приблизительно 2 700 долл.— 1,40 долл. за 1 кв. фут площади пола (около 15 долл. за 1 кв. м), или 5 долл. за корову при полной работе установки.

Проходной доильный коров-

ник тандем. Последовательное, одно за другим (тандем) устройство стойл в проходном коровнике только теперь входит в употребление в Калифорнии. Что касается сельскохозяйственной опытной станции, то там этот коровник все еще находится в стадии опытов.

При этой системе коров заставляют следовать одну за другой в один ряд или в несколько рядов. Иногда коров обмывают и кормят вне помещения и держат в проходе только пока их доят, причем один доильщик обслуживает от двух до четырех коров. Интересной особенностью этой системы является помещение доильщика ниже уровня, на котором находятся коровы, чтобы ему приходилось меньше нагибаться (рис. 8 А и В). Коровы остаются в стойлах от 4 до 6 минут.

Говер Мейер из Ливенворса в штате Канзас за последние три года применял несколько похожую систему собственной конструкции, выдаивая стадо, содержавшее от 80 до 100 коров, и продавая сырое молоко высшего качества «А». Доильный коровник и помещение для молока совмещаются, причем все устройство сходно с показанным на рис. 9. Коровы впускаются с одного конца и держатся по две сразу в стойлах для обмывания. Из стойл они идут по проходу у наружной стены и входят в одно из трех доильных стойл, расположенных непрерывно. В данное время употребляется одна из новых доильных машин «Комбайн» и вместо додаивания применяется массирование вымени, но первоначально коровы отпускались из доильных стойл и выстраивались в ряд одна за другой для додаивания. В качестве меры предосторожности против мух в доильном помещении коровы при входя проходят по одной мимо приспособления для ловли мух, а при выходе проходят наружу, открывая сами двойные двери, поставленные на пружинных навесах.

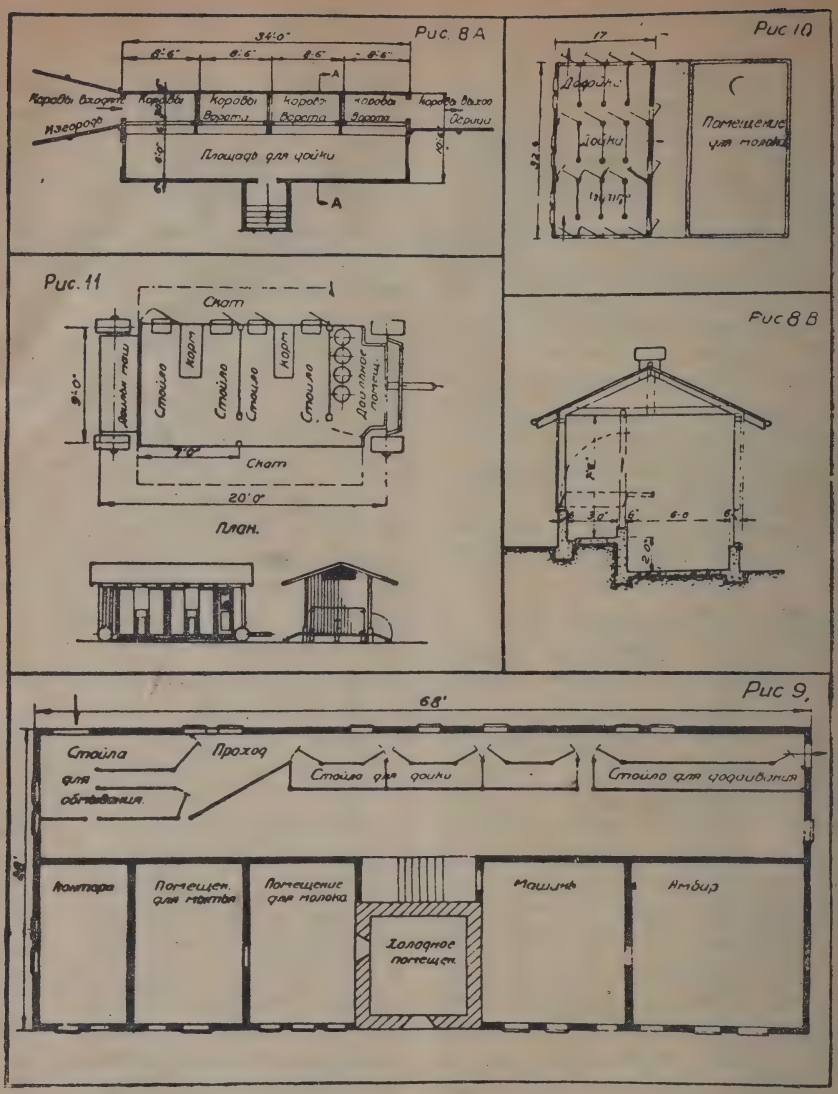
По этой же системе проводится постепенное продвижение коров. Стадо впускается в коровник, в один или несколько рядов, как это показано на рис. 10. Сперва коровы поступают в отделение, где их моют. По прошествии пяти минут ворота перед ними открываются для пропуска их во второе отделение, где их доят и где можно кормить концентрированными кормами. Оттуда они проходят непосредственно в третье отделение, где их додаивают и отпускают для возвращения в кораль.

Преимуществами тандема по сравнению с параллельным проходным коровником являются большая легкость приучения коров к этой системе и меньший беспорядок при обслуживании. Потребность в рабочей силе повидимому та же, что и для параллельной проходной системы, при наличии одинаковых типов доильных машин.

Вращающаяся доильная платформа. Вращающаяся доильная платформа, или «ротолактор», в том виде, в каком она применяется на фермах Уокер-Гордона в штате Нью-Джерсей, имеет много отличительных черт, заслуживающих внимания. Сложность механизма, эксплоатационные расходы, и некоторые другие характерные особенности естественно делают эту систему полезной только для самых больших предприятий.

Коровы впускаются в один ряд и вступают на вращающуюся платформу, на которой находится 50 станков, обращенных передней стороной к центру. Платформа делает полный оборот приблизительно в 12½ минут; в течение этого времени коров моют и доят машиной выключающегося типа, которая затем моется и стерилизуется. Когда корова приблизительно к концу оборота и дойка закончится, перед нею открывается проход, который ведет ее вниз по спуску, под платформу и обратно к хлеву для корма.

Переносные полевые доильные коровники. При другом способе ведения молочного хозяйства стадо постоянно содержится на пастбище, и постройки, состоящие из переносных походных коровников, параллельных стойл и помещения для молока, передвигаются с места на место по пастбищу, когда это может потребоваться по условиям корма, водоснабжения и почвы (рис. 11). Этот способ берет свое начало в Англии. Главными преимуществами содержания скота на открытом воздухе явля-



ются снижение стоимости продукции, рабочей силы и оборудования, улучшение выпаса и улучшение здоровья стада.

Результаты английской системы в Пенсильвании. П. Л. Монтгомери из Филадельфии (штат Пенсильвания) провел опыт содержания стада на открытом воздухе в восточной Пенсильвании, импортировал один английский комплект в 1928 году, а позднее приобрел другой. Результаты своего опыта в течение первого года работы со стадом в 18 коров он суммирует следующим образом:

1. Состояние здоровья животных под открытым небом было лучше, чем животных, находившихся в стойлах.

2. Количество продукции молока на животное было значительно меньше, чем у коров в стойлах. Самым важным фактором в уменьшении количества продукции был вероятно недостаток воды (водопой находился на значительном расстоянии от места нахождения животных).

3. Животные, находившиеся на открытом воздухе, потребляли значительно больше пищи.

4. Наличие травы давало возможность понизить потребление сена.

5. Ранней весной при содержании стада на открытом воздухе молоко было свободно от всякого более или менее заметного привкуса новой травы или чеснока.

6. При содержании животных на открытом воздухе потребность в рабочей силе было ниже по крайней мере на 50%.

7. Работы по передвижению доильного комплекта и по содержанию кораля на пастбище абсолютно лишена недостатков.

Во второй год своих опытов Монтгомери увеличил свое стадо на открытом воздухе до 55 коров. «Опыт был удачен, и я принял меры, чтобы было достаточно воды. Холодная погода уменьшает несколько приток молока, но это обстоятельство может быть исправлено некоторым количеством добавочной пищи. Во всяком случае отсутствие затрат по конюшне и расходов на рабочую силу вместе с экономией капитальных затрат на постройки более чем возмещают всякое уменьшение продукции.

Большая экономия получалась также от устранения подстилки. Однако опыт показывает, что тут нельзя так хорошо бороться с бактериальным содержанием, как в современном скотном дворе, снабженном стерилизационной системой. Я полагаю, что с экономической стороны данный способ имеет значительные преимущества перед всяким другим, при условии, что он сочетается с луговым хозяйством».

Независимо от английского изобретения компания Гольден Стэйт Мильк Продектс спроектировала переносное здание для дойки и помещения для молока. В этом здании предусматривались четыре параллельных проходных стойла на брусьях и имелся наклонный металлический пол «в шахматную клетку».

Экспериментальные данные. Среди фермеров среднего Запада существует сомнение в рациональности содержания коров без привязи. Они считают необходимым установку коров в стойлах и регулировку температуры. Некоторые фермеры полагают, что коров надо держать в загонах маленькими группами.

На с'езде Американской научной ассоциации в 1931 году профессор В. М. Риган (Калифорнийская с.-х. опытная станция) сообщил о результатах опыта, при котором он поместил двух джерсейских коров в большую психометрическую комнату на период в 45 дней, изменяя температуру в пределах между 38 и 100° Ф (3,5—38° С), а относительную влажность — между 38% и 90%. Изменения в температуре оказались более важными в своем влиянии на физическое состояние коров и на количество и физико-химические характерные свойства продукции молока, чем изменения во влажности. Высокой температуре соответствовало определенное уменьшение продукции молока (до 30% в течение 5 дней), заметное увеличение количества вздохов и выдохов и показательный под'ем температуры тела.

На этом же с'езде профессор Дж. Р. Дайс сообщил предварительные заключения по работе, ведущиеся в данное время в Сельскохозяйственном колледже Северной Дакоты:

1. Молочные коровы могут выносить суровые условия погоды при условии, что они будут иметь убежище (открытый сарай) и хорошо кормиться.

2. Обмораживание сосков, особенно частое в случаях отвисшего вымени, является повидимому единственным невыгодным фактором для коров во время погоды с температурой ниже нуля[1].

3. Доказано, что овцы могут выдерживать низкую температуру при наличии сухого и свободного от грязи убежища. Это утверждение одинаково относится и к молочным коровам.

4. Во время холодной погоды необходимо больше кормить коров надлежащей пищей для увеличения продукции.

Выводы. 1. Тип построек для молочного хозяйства зависит от способов хозяйствования и применяемого оборудования, а также и от требуемого качества продукции.

2. Для снижения стоимости продукции необходимы такие типы построек и способы хозяйствования, которые максимально повышают продукцию каждого работника.

3. Устройство приспособлений, отде-

[1] Ф—почти 18° С.

ляющих дойку от содержания скота, оказалось рациональным в течение ряда лет и делается все более популярным. По-видимому можно применять типы построек, отвечающих всяким климатическим условиям.

4. Главными преимуществами раздельной системы являются:

а) увеличение удобств для животных. Коровы проводят меньше времени на твердом полу и под запором в станках;

б) увеличение удобств ухода. Можно приспосабливаться для ручной и механической дойки, поршневого или автоматически выключающегося типа. Размер стада может изменяться в широких пределах. Меньшее расстояние для хождения доильщика,и лишь часть площади пола в доильном коровнике подлежит чистке;

в) экономия. Более эффективное использование оборудования. Меньшая плата за рабочую силу и экономия на воде и искусственном освещении. Упрощение установки доильной машины. Снижение первоначальной стоимости построек и оборудования;

г) улучшение санитарных условий. Уменьшение площадей для чистки. Сокращение времени пребывания коров в помещении для дойки — уменьшение количества времени для испражнений. Испражнения немедленно смываются. Уменьшение до минимума трудности вентиляции;

д) улучшение качества продукции. При более коротких расстояниях меньше вероятности, что доильщик будет переливать молоко в большие сосуды в коровнике. Меньше осадка в молоке.

5. Недостатками раздельной (двухпостроечной) системы являются:

а) увеличение возможности распространения болезни по стаду через ящик с зерном там, где коровы последовательно кормятся в доильном помещении;

б) требуется от двух до четырех дней для приучения коров к этой системе;

в) необходимость наличия более квалифицированных работников.

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

В своих работах по энергетике сельского хозяйства мною допущены двоякого рода ошибки: 1) «левацкий» заскок в оценке соотношения тракторизации и электрификации и 2) механистический уклон в оценке взаимодействия социально-политических и материально-технических факторов.

«Левацкий» заскок выразился у меня:

1) в неправильной оценке взаимоотношения и соотношения между тракторизацией и электрификацией. Я утверждал, что в районах, имеющих развитую высоковольтную сеть, электрификация должна занимать то же место, что и тракторизация [1], я считал существующее положение вещей ошибочным, не понимая что тракторизация является необходимой предпосылкой электрификации во всех районах, создавая необходимые для последней социальные условия и материальные формы;

2) в вытекающей из первой ошибки недооценки роли трактора и нефтетоплива. Я утверждал, что перевод сельского хозяйства целиком на нефтетопливо противоречит народнохозяйственным интересам [2] что «анализ с.-х. баланса выявляет противоречие действующих тенденций с основами энергетики[3]», не понимая, что временное отсутствие в с.-х. топливном балансе местных энергоресурсов не противоречит политике партии в использовании этих последних, и

3) в перескакивании через артельную форму колхоза к агроиндустриальному комбинату, не отдавая себе ясного отчета в социальной природе этой формы и становясь на путь прожектерства.

Механистический уклон у меня выразился в недооценке роли социально-политических факторов в развитии производительных сил сельского хозяйства:

1) выясняя причины огромной разности в производительности с.-х. и промышленного труда, я видел их почти целиком в различии энерговооруженности, не выявляя различия в социальной природе, труда, его организации и т. д.[4];

2) в недостаточном понимании того, что для нас центр тяжести лежит не в самой машине, а в ее социалистическом использовании [5];

3) в недостаточном выявлении того, что основной движущей силой общества является классовая борьба и что следовательно каждое конкретное мероприятие в области политики и хозяйственной деятельности следует поверять прежде всего по социальному эффекту, а затем уже по его производственным результатам [6].

На протяжении ряда лет мне пришлось работать в чуждой нам среде старых специалистов и вести борьбу с буржуазными и оппортунистическими извращениями политики партии в вопросах реконструкции сельского хозяйства:

1) против идей трудоемкого строительства, нашедших выражение в работах Струмилина и Горева по пятилетнему и генеральному плану: «Идея трудоемкого строительства,— писал я,— сводится к тому, что процесс механизации и электрификации сельского хозяйства должен быть замедлен... этот способ задерживает развитие производительных сил» [7].

2) против грубого искажения самого принципа электрификации как реконструкции и подмены его снабжением, строительством мелких станций, против носивших эту идею тт. Артемьева, Есина, Леви, Скобельвицина и др. я писал: «Существует очень вредное, но довольно распространенное представление о сельской электрификации как о строительстве мелких станций... В Тимирязевской академии построена одна из таких хаток на курьих ножках... и выдается за стандарт для с.-х. электрификации» [8];

3) против искажения классовой политики партии о социальных формах, нашедшего выражение в работах Вейдлика, Слободкина, Кравченко и др. «Через электрификацию индивидуального крестьянского хозяйства к социализму — вредная утопия» [9];

4) против буржуазных тенденций в землеустроительстве и переселении [10].

5) против бредовых выступлений Воеводина с его «пресловутой идеей малого плана, призванного якобы дополнить план ГОЭЛРО» [11]. Однако в отношении ряда лиц я проявлял либерализм и не называл имен, в результате чего размежевание не получило четких форм. Все это не избавило меня от сделанных ошибок и нисколько не избавляет меня от ответственности за свои ошибки.

Мацкевич.

---

[1] «10 лет ГОЭЛРО», стр. 277, 281.
[2] «Плановое хозяйство» № 5 за 1930 г., стр. 261.
[3] Материалы I Всесоюзной конференции по электрификации сельского хозяйства, выпуск II, стр. 9.
[4] «10 лет ГОЭЛРО», стр 281, 282.
[5] «Плановое хозяйство» № 10 за 1929 г., стр. 224.
[6] «Плановое хозяйство» № 11, за 1927 г.
[7] Бюллетень IX Электро-технич. с'езда № 3, С.-х. электрификация и проблема использования избыточной рабсилы.
[8] «Проблемы энергетики», стр. 365
[9] «Проблемы энергетики» стр. 361
[10] «Проблемы энергетики» стр. 376
[11] Там же, стр 365

РЕДКОЛЛЕГИЯ: Геронимус И., Дубинский И. (отв. ред.), Евреинов М., Кржижановский Г. М., Ломов Г. И., Никулихин Я., Савостьянов В., Ужанский С., Ханковский А., Шлихтер Арт.

ИЗДАТЕЛЬ СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ
Техн. оформл. Ф. Российского
Уполномоч. Главлита Б—17 933

Об'ем 5 печ. лист. 1/16—74×105
73 000 знаков в печ. листе
Тираж 8 000 + 175 экз.
Заказ № 359

18-я типография треста «Полиграфкнига», Москва, Варгунихина гора, 8.

ОГИЗ — СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

Принимается подписка на 1932 год

НА ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ЖУРНАЛЫ

по всем отраслям сельского хозяйства и колхозного строительства

№№ по пор.	НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА	Периодичность в год	ПОДПИСНАЯ ПЛАТА: год р. к.	6 мес. р. к.	3 мес. р. к.	Цена отдельного номера р. к.
	ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МАССОВЫЕ ЖУРНАЛЫ					
1	На аграрном фронте	12	12 —	6 —	3 —	1 20
2	Социалистическая реконструкция сельского хозяйства	12	12 —	6 —	3 —	1 20
3	Коллективист	24	5 —	2 50	1 25	— 25
4	Сельскохозяйственная книга	12	3 —	1 50	— 75	— 30
5	За кадры соц. земледелия	12	6 —	3 —	1 50	— 60
	ЖУРНАЛЫ ПО ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА					
6	Техника социалистического земледелия	12	5 —	2 50	1 25	— 50
7	Машина в деревне	24	5 —	2 50	1 25	— 25
8	На стройке МТС	12	5 —	2 50	1 25	— 50
9	Механизация социалистического сельского хозяйства	12	6 —	3 —	1 50	— 60
10	Электрификация сельского хозяйства	12	5 —	2 50	1 25	— 50
11	Химизация соц. земледелия	12	12 —	6 —	3 —	1 20
12	Сельскохозяйственная постройка	12	5 —	2 50	1 25	— 50
13	Мелиорация и торф	12	8 —	4 —	2 —	— 80
14	На защиту социалистического урожая	24	4 —	2 —	1 —	— 20
15	Социалистическая зерновая фабрика	24	6 —	3 —	1 50	— 30
	ЖИВОТНОВОДЧЕСКИЕ ЖУРНАЛЫ					
16	Проблемы животноводства	12	10 —	5 —	2 50	1 —
17	Свиноводство	24	4 —	2 —	1 —	— 20
18	Скотоводство	12	6 —	3 —	1 50	— 60
19	Овцеводство	12	5 —	2 50	1 25	— 50
20	Советское птицеводство	12	5 —	2 50	1 25	— 50
21	Коневодство и конноваводство	12	7 —	3 50	1 75	— 70
22	Социалистическое кролиководство	12	4 —	2 —	1 —	— 40
23	Молочное хозяйство на стройке МТС	24	5 —	2 50	1 25	— 25
24	За кормовую базу	12	5 —	2 50	1 25	— 50
25	Практическая ветеринария	24	7 —	3 50	1 75	— 35
	ЖУРНАЛЫ ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ ОТРАСЛЯМ И КУЛЬТУРАМ					
26	Социалистическое плодоовощное хозяйство	12	5 —	2 50	1 25	— 50
27	Коллективное пчеловодное дело	12	5 —	2 50	1 25	— 50
28	Семеноводство	24	5 —	2 50	1 25	— 25
29	Лен и конопля	24	6 —	3 —	1 50	— 30
30	Социалистическое шелководство	12	6 —	3 —	1 50	— 60
31	На лесокультурном фронте	12	8 —	4 —	2 —	— 80
32	Вестник единой гидрометеорологической службы СССР	12	6 —	3 —	1 50	— 60
	ОФИЦИАЛЬНЫЕ БЮЛЛЕТЕНИ					
33	Сельское хозяйство РСФСР (офиц. бюллетень НКЗема РСФСР)	36	8 —	4 —	2 —	—
34	Сельскохозяйственный бюллетень НКЗема и Колхозцентра СССР	36	8 —	4 —	2 —	—

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ во всех местных отделениях и магазинах Книгоцентра и всюду на почте

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ КНИГОТОРГОВОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ

ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1932 г.

на журналы:

На аграрном фронте

Ежемесячный теоретический, политико-экономический журнал Аграрного ин-та Комакадемии и Всесоюзного общества аграрников-марксистов.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: 12 мес.—12 руб., 6 мес.—6 р.

Мелиорация и торф

Ежемесячный журнал по вопросам осушения, обводнения, агролесомелиорации и использования торфа в сельском хозяйстве. Орган НКЗема, Центромелиостроя и Сельхозторфа.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: с февраля до конца года—6 р., на 6 м.—4 р., 3 м.—2 р.

Машина в деревне

Массовый иллюстрированный производственно-технический журнал (вопросы эксплоатации, ремонта и ухода за тракторами и с.-х. машинами). Орган Колхозцентра и Трактороцентра. Выходит два раза в месяц.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: 12 мес. — 5 руб., 6 мес. — 2 р. 50 к.

Химизация социалистического земледелия

Новый ежемесячный научный журнал. Орган Всесоюзного научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения Академии с.-х. наук им Ленина. Журнал освещает научные вопросы химизации социалистического сельского хозяйства (агрохимия, агропочвоведение и микробиология);

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА; 12 мес.—12 руб., 6 м.—6 р., отдельный номер—1 р. 20 к.

Социалистическая реконструкция сельского хозяйства

Ежемесячный теоретико-производственный руководящий орган НКЗемов СССР и РСФСР и научно-исследовательских ин-тов Академии с.-х. наук им. Ленина.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год — 12 р., 6 м. — 6 р.

Электрификация сельского хозяйства

Ежемесячный орган Аграрного ин-та Комакадемии и Союзсельэлектро НКЗема СССР (проблемы и вопросы практическ. применения электричества в отдельных процессах с.-х. производства)

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год—5 р., 6 м.—2 р. 50 к.

Техника социалистического земледелия

Ежемесячный иллюстрированный общественно-политический журнал по вопросам техники, рационализации, изобретательства и организации сельского хозяйства. Орган Всесоюзной академии с.-х. наук им. Ленина

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год—5 р., 6 м.—2 р. 50 к.

Сельское хозяйство РСФСР

Официальный справочный бюллетень НКЗема РСФСР и подведомственных ему хозорганов—с.-х. трестов (постановления и распоряжения). Выходит 3 раза в месяц

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год—8 р., 6 мес.—4 р.

За кадры социалистического земледелия

Новый ежемесячный Научно-педагогический и производственный журнал по вопросам подготовки кадров высшей, средней и массовой квалификации для всех отраслей социалистического земледелия. Орган НКЗема СССР и Научно-исследовательского института кадров.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: 12 мес.—6 р., 6 мес.—3 р.

Механизация социалистического сельского хозяйства

Ежемесячный технико-экономический журнал по вопросам механизации с.-х. производства, организации, подбора, использования и ремонта машин для каждой отрасли сельского хозяйства и отдельных культур. Орган Наркомземвнмэ.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: 12 мес. — 6 р., 6 м. — 3 р.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ во всех отделениях Книготоргового об'единения ОГИЗ'а, его уполномоченными и на почте

Цена 50 коп.

ОГИЗ СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ КНИГОТОРГОВОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ

РЕМОНТ И ПОДГОТОВКА МЕХАНИЗИРОВАННОГО ПАРКА К ВЕСЕННЕЙ КАМПАНИИ

БАУКОВ И.— Станковое хозяйство тракторных ремонтных мастерских. Вып. I. С 64 рис. СКХГ. 1931. Стр. 64. Ц. 65 к.

БАУКОВ И.— Станковое хозяйство тракторных ремонтных мастерских. Вып. II. С 82 рис. СКХГ. 1931. Стр. 96. Ц. 80 к.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОДГОТОВКА С.-Х. ИНВЕНТАРЯ К ВЕСЕННИМ ПОЛЕВЫМ РАБОТАМ. С 15 рис. СКХГ. 1932. (НКЗ СССР. Всесоюзный ин-т механизаци и электрификации сельского хозяйства). (Серия «Для бригадиров совхозов, МТС и колхозов».) Стр. 104. Ц. 75 к.

РЕМОНТ ТРУБЧАТЫХ РАДИАТОРОВ. Составили Н. Климов и И. Шуман, под ред. проф. Е. Г. Деречей. СКХГ. 1931. (Всесоюзн. ин-т механизации сельского хозяйства.) Стр. 80. Ц. 55 к.

БОГАЕВСКИЙ А. и МОГИЛЬНИЦКИЙ И.— Организация ремонта в с.-х. мастерских и нормативы работ. Справочник для МТС, совхозов и колхозов. СКХГ. 1931. Стр. 143. Ц. 1 р. 10 к.

ЛАЗАРЕНКО А. Н.—Уход за трактором и его текущий ремонт. СКХГ. 1931. Стр. 176. Ц. 75 к.

ПОЛЕВОЙ РЕМОНТ ТРАКТОРОВ ФП и ФОРДЗОН. С 32 рис. СКХГ. 1932. (НКЗ СССР. Всесоюзный ин-т механизации и электрификации сельского хозяйства). Стр. 46. Ц. 35 к.

РОЙТЕРШТЕЙН И. М.—Полевой ремонт тракторов и с.-х. машин. С 28 рис. СХГ. 1931. Стр. 97. Ц. 40 к.

СУШКОВ П. Ф.— Ремонт и хранение с.-х. машин. СКХГ. 1931. Стр. 96. Ц. 20 к.

ЦВЕТКОВ М. И.—Ремонт сельскохозяйственного инвентаря. С 25 рис. СКХГ. 1931. Стр. 45. Ц. 15 к.

БОКАСТОВ И. С.—Инструкция по ремонту двухкорпусных и трехкорпусных тракторных плугов. СХГ. 1931. Стр. 24. Ц. 10 к.

БОКАСТОВ И. С.—Ремонт двухкорпусных и трехкорпусных тракторных плугов. Изд. 2-е. СКХГ. 1931. Стр. 31. Ц. 8 к.

ВЕЙС В. И., проф.—Установка и ремонт конных и тракторных плугов и обращение с ними. Изд. 5-е. СКХГ. 1931. Стр. 64. Ц. 30 к.

ЕЛИН С. Л.—Краткое руководство по ремонту тракторного лемешного плуга. С 12 рис. СКХГ. 1931. Стр. 31. Ц. 10 к.

ФЕОФАНОВ С.—Переделка однокорпусных плугов в двухкорпусные. СКХГ. 1931. Стр. 20. Ц. 20 к.

КУРМАНАЕВ Г. В.—Плуги тракторной тяги. Уход, установка и ремонт. С 50 рис. СКХГ. 1931. Стр. 64. Ц. 40 к.

КОРОНАТОВ М.—Тракторные сеялки, ремонт и уход за ними. С 36 рис. СКХГ. 1931. Стр. 48. Ц. 15 к.

С ЗАКАЗАМИ ОБРАЩАТЬСЯ В МАГАЗИНЫ И ОТДЕЛЕНИЯ КНИГОТОРГОВОГО ОБ'ЕДИНЕНИЯ ОГИЗа И „КНИГА—ПОЧТОЙ", МОСКВА, 64

630.1505
EL

Электрификация сельского хозяйства

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

4

СЕЛЬХОЛХОЗГИЗ

АПРЕЛЬ 1932

СОДЕРЖАНИЕ

Передовая—Третий большевистский сев . . 3

А. ХАНКОВСКИЙ — Основные линии технической политики в области электрификации Союза в 1932 г. 6

Н. АРОНОВИЧ—Конвейер на молочной ферме 16

А. БАКАКИН — Электротерапия животных в совхозе им. Фрунзе 33

И. КАЧУРО, И. ШАРАЕВ — Опыт электрозапарки резки из ржаной соломы в хозяйственных условиях совхоза им. Фрунзе 40

А. РОДИОНОВ — Электрический расчет силосов с плоскими электродами 48

В. ВАДИМОВ — О некоторых источниках искусственного ультрафиолетового облучения для практики в животноводстве . . 50

И. БУДЗКО — Тепловая инерция теплиц . . 55

Д. ЧУКАЕВ — Электрическая запарная установка системы ВЭИ 59

ИНОСТРАННЫЙ ОПЫТ

Р. МЭТТЬЮЗ — Освещение фермы 72

Л. ПРИКЕТТ — Ультрафиолетовые лучи в птицеводстве 74

БИБЛИОГРАФИЯ

М. БАРЫШЕВ — Техническое перевооружение колхозов 76

Обзор иностранной литературы 78

НАСТОЯЩИЙ НОМЕР ПОСТУПИЛ В ПРОИЗВОДСТВО 27/III
ПОДПИСАН К ПЕЧАТИ 8/IV 1932

ПС СКХГИЗа № 171

ГОД ИЗДАНИЯ ВТОРОЙ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

4

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

ЛЕНИНГРАД—МОСКВА 1932

ТРЕТИЙ БОЛЬШЕВИСТСКИЙ СЕВ

В то время как основной задачей весенней посевной кампании капиталистов всего мира является забота о всемерном сокращении посевных площадей, в то время как капиталисты всего мира готовятся к сокращению выпуска с.-х. продукции, чтобы на этой основе сохранить уровень цен и свои прибыли,— в это время колхозники и рабочие совхозов Советского союза выезжают в поле для посева 102 млн. десятин, что составляет значительный рост яровой площади против 1931 года.

Расширяя посевную площадь и развивая борьбу за повышение урожайности, наше социалистическое земледелие обеспечивает громадный рост продукции сельского хозяйства для повышения уровня потребления рабочего класса, колхозников и всех трудящихся СССР. Мы являемся сейчас во всем мире единственной страной, которая неуклонно из года в год повышает размер продукции, расширяет свое хозяйство.

Мы испытываем ряд трудностей роста, связанных со все еще недостаточно высоким уровнем нашей техники. Но ликвидация этих трудностей лежит именно в усилении темпов роста.

Ставя себе задачу нового расширения площадей и повышения урожайности для производства хлеба и сырья, мы должны добиться полного выполнения этих задач, как бы это ни было трудно, ибо выполнением этих задач мы изживаем наши трудности роста.

Расширение посевных площадей должно пройти прежде всего по линии расширения посевов технических культур. Так посевная площадь хлопка установлена в размере 2 437 тыс. га против 2 137 тыс. га в 1931 году, льна — долгунца — 2 560 тыс. га против 2 338 тыс. га, свеклы — 1 670 тыс. га против 1 495 тыс. га.

Наряду с этим количественным заданием правительство выдвигает задачу повышения урожайности. Эта задача является центральной задачей сельского хозяйства текущего года. Как известно, на повышение урожайности, кроме метеорологических условий, влияет осенняя подготовка почвы, сроки и качество весенних работ, обработка посевов, уборка и т. д. В ряде мест осенние работы были проведены не полностью (в частности по глубокой пахоте под свеклу), поэтому на весну остались не только обычные работы, но и задача — перекрыть осенние недоработки.

Правительство ставит задачу поднять урожайность одного гектара по зерновым до $8^1/_2$ ц, сахарной свеклы до 145 ц, хлопка-сырца в поливных районах Средней Азии до 8,7 ц, льна-долгунца 2,6 (в волокне) и подсолнуха до 6 ц.

Эти грандиозные задачи выполнимы только у нас. То обстоятельство, что подавляющая масса посевов падает на обобществленный сектор, является залогом успешного выполнения этих заданий.

Наша страна уже стала страной самого крупного в мире земледелия. И наши колхозы уже показали, что даже простое сложение кре-

стьянских средств производства дает огромное преимущество колхозам по сравнению с индивидуальным способом производства. Наши совхозы показали, что действительный технический переворот в сельском хозяйстве мыслим только в социалистических условиях.

В эту третью большевистскую весну наше социалистическое земледелие выступает в поле значительно более вооруженное техникой, чем в прошлом году.

Но именно эта новая масса тракторов и усовершенствованных машин требует особо четкой организации труда для полного освоения новой техники. Вот почему стержневой задачей весеннего сева являются именно вопросы правильной организации труда на основе шести исторических условий т. Сталина. Отсюда следует, что важнейшей задачей успеха посевной кампании является организационно-хозяйственное укрепление колхозов. Тут ряд задач: составление правильных планов, вопросы внутреннего распорядка работ, борьба с мелкобуржуазной уравниловкой и т. д. Одной из решающих задач этого порядка является организация производственных бригад в колхозах, прикрепленных к определенному участку земли, наделенных необходимыми средствами производства и отвечающих за весь процесс производства в целом, что предусмотрено последним постановлением ЦК партии по этому вопросу.

Производственные бригады постоянного состава должны поднять трудовую дисциплину, обеспечить правильную организацию всех работ и на этой основе дать повышение производительности труда. При организации бригад необходимо бороться как с уравнительными тенденциями, т. е. с разбивкой всех колхозников и всех без исключения средств производства по равным бригадам, независимо от об'ема предстоящих работ, и с прикреплением бригады поровну ко всем культурам и полям. И одновременно необходимо бороться с другой тенденцией, а именно с искусственной специализацией бригад, когда передача какой-либо трудоемкой культуры одной бригаде создает неслыханные трудности, при уборке в особенности.

При организации бригад центральное внимание должно быть уделено подбору бригадира, который должен стать мастером колхозного производства. Лучший колхозник, лучший ударник должен стать во главе производственной бригады, при этом «в зависимости от успешности работы бригады оценка трудодня колхоза должна повышаться или понижаться» (постановление ЦК) и в то же время вознаграждение бригадиров будет зависеть от тех производственных результатов, которые даст его бригада.

Правильная организация колхозной производственной бригады является делом огромной важности и требует углубленной массовой работы.

Борьба за агротехнику в весеннее время — это значит своевременное проведение сева, т. е. раннее начало сева и быстрое его окончание.

Решающую роль в этом вопросе должно сыграть состояние тракторного парка и рабочего скота.

Надо прямо признать, что до сих пор наш тракторный парк работает еще неудовлетворительно. Достаточно указать, что план ремонтной кампании текущего года равен 80% всего тракторного парка СССР. Этот гигантский процент ремонта показывает, что налицо колоссальное количество поломок. Известно, что в период весенней посевной и уборочной кампаний прошлого года тракторный парк совхозов на 40% стоял в бездействии из-за поломки. Эти поломки являются следствием как плохого ремонта, так и неправильного об-

ращения трактористов с машинами. В этом году мы должны все тракторы отремонтировать так, чтобы они смогли бесперебойно и хорошо проработать весь период весенней посевной кампании, а в деле управления тракторами мы должны повести решительную борьбу с варварским отношением к машинам. Борьба с обезличкой и уравниловкой решает проблему правильного использования трактора. Тракторы в этом году разбиваются на отряды. Ответственность за работу несет руководитель тракторного отряда.

Правильная расстановка сил, тщательное отношение к машинам, борьба за качественные показатели, борьба за понижение расходов горючего — является важнейшим условием успешности весенней посевной кампании, ибо чем лучше мы используем трактор, тем больше мы сумеем дать на каждый трактор нагрузки и тем самым мы снизим себестоимость работ, что является тоже одним из основных показателей нашей борьбы за план.

Если задачи ухода за трактором являются сейчас особо важными для совхозов и МТС, то основной заботой колхозников должна быть забота о лошади. Нужно наконец усвоить ту простую истину, что лошадь еще долгое время будет играть существеннейшую роль в нашем земледелии. Не заботиться о лошади — это значит подрывать свою собственную хозяйственную мощность. Кулаки прекрасно это понимают и развивают бешеную агитацию за сброс лошади. Их провокационная агитация проста: если мол колхозники продадут лошадей, то государство скорее пришлет тракторы. Эту попытку кулаков расстроить тягло колхозов надо пресечь самым решительным образом и прежде всего путем коренного сдвига в деле ухода за лошадьми. Известно, что в ряде мест лошади стоят нечищенные, кормление и поение происходит нерегулярно. Обращение с лошадью сплошь и рядом как с неодушевленной казенной вещью. Лошади кое-где совершенно исхудалые и к работе непригодны. Вместе с тем все это происходит либо от неправильной организации труда на колхозных конюшнях, либо по причине расхлябанности трудовой дисциплины и безответственности. Колхозники должны взяться по-хозяйски за своего коня. Колхозный конь должен еще вспахать не один десяток тысяч социалистических десятин, и колхозник обязан своего коня к этому подготовить.

Таковы главные условия нашей победы в посевной.

Сев уже начался в крайних южных районах. Другие районы еще могут выправить имеющиеся недостатки и выйти организованным строем в поля.

Программа третьего большевистского сева должна быть выполнена и она может быт выполнена при условии последовательного осуществления генеральной линии нашей партии, при беспощадной борьбе с кулачеством и его агентурой, при неослабной борьбе с правой опасностью как главной, с контрреволюционным троцкизмом и «левацкими» извращениями линии партии.

А. ХАНКОВСКИЙ

ОСНОВНЫЕ ЛИНИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СОЮЗА В 1932 г.

Электрификация есть важнейший стержень нашей технической политики. Она является самым решающим рычагом технической реконструкции в нашей стране. Вследствие весьма быстрого темпа развития промышленности за последний ряд лет наряду с некоторым отставанием энергетического хозяйства к началу 1931 г. создалось такое положение, при котором электрическая энергия, котлотурбинная и электрическая промышленность сделались лимитом в деле реконструкции всего народного хозяйства. 1931 год вносит в это положение значительные сдвиги. Истекший год дает значительные сдвиги в области электрификации добывающей и обрабатывающей промышленности СССР. В этом году мы добились постройки и ввода в эксплоатацию ряда крупнейших районных станций. Сюда относится: Зуевская станция мощностью 150 тыс. квт; Штеровская на 93 тыс. квт (Донбасс); Каширская станция (добавочная мощность — Москва) на 44 тыс. квт; ИВГРЭС на 72 тыс. квт (Иваново-Вознесенск); НИГРЭС на 94 тыс. квт; Ленинградская (ЛГЭС — 2) на 48 тыс. квт; Сталгрэс на 24 тыс. квт. В этом году впервые введены значительные мощности и в Урало-Кузбассе. Сюда относятся Челябинская — 48 тыс. квт; Магнитогорская — 36 тыс. квт и Кизеловская на 22 тыс. квт. Этими станциями впервые кладется начало электрификации нашей второй угольно-металлургической базы.

Новая мощность районных электроцентралей, введенная в 1931 году, достигает 800 тыс. квт, а общий прирост мощностей — 1,1 млн. квт. Рост суммарной электрической мощности истекшего года немногим менее наметок плана ГОЭЛРО, предназначавшегося на период в 10—15 лет. Этот факт лучше всего свидетельствует об успехах на фронте нашего технического перевооружения. При росте числа фабрично-заводских рабочих на 10% (по плану) такой рост электрической мощности дает значительный прирост электровооруженности рабочего класса. Это значительно меняет лицо наших важнейших промышленных районов и особенно Донбасса, поскольку электрификация является толкачом их интенсивного (на новой технической основе) развития. Успехи нашей электрификации за истекший год характерны не только указанным выше общим ростом мощностей. Сама техника электрификации дала в этом году гигантские сдвиги. На электростанциях, выстроенных в 1931 году, основным стандартом мощностей уже оказывается турбогенератор в 24 тыс. квт, а наряду с этим сделан переход к агрегатам в 44 и 50 тыс. квт в одной единице. В составе строившихся в 1931 году станций значительный удельный вес уже принадлежит теплоэлектроцентралям (600 тыс. квт). Огромные успехи достигнуты по части производства собственного энергетического оборудования. 300 тыс. кв. м поверхности нагрева паровых котлов, 880 тыс. квт паровых турбин, 70 тыс. квт гидротурбин, 3 млн. квт трансформаторной мощности, около 2 млн. квт мощностей моторов переменного и постоянного тока — таковы говорящие сами за себя итоги истекшего года. Эти количественные итоги знаменательны. Они имеют огромные качественные последствия для всего народного хозяйства. Они говорят о том, что наше техническое перевооружение все больше и больше идет за счет собственной технической базы. Вместе с тем эти итоги по линии нашего энергетического перевооружения, свидетельствующие о том, что в 1931 году мы выполнили и пере-

выполнили план ГОЭЛРО, являются наиболее ярким показателем завершения фундамента социалистической экономики. Еще один штрих подтверждает наши гигантские технические достижения — это овладение техникой производства целого ряда сложнейших электротехнических и энергетических об'ектов оборудования, которые до сих пор исключительно являлись предметом импорта. Таковы например паротурбины в 24 и 50 тыс. квт, теплофикационные турбины в 12 тыс. квт, гидротурбины в 12 тыс. квт и автоматические регуляторы к ним, высоковольтные трансформаторы (115 квт), высоковольтные масляные выключатели, машины высокой частоты, высоковольтные ртутные выпрямители, машины закрытого типа для шахт, выключатели с сжатым воздухом, сверхмощные электромоторы для блюмингов, высоковольтная аппаратура, турбогенераторы 24 тыс. квт, гидрогенераторы в 10 тыс. квт и наконец сделан переход к производству турбогенераторов в 50 тыс. квт и гидрогенераторов в 62 тыс квт. Достаточно отметить, что гидрогенераторы мощностью в 62 тыс. квт, предназначенные для Днепростроя, производятся впервые не только нами, но и американской фирмой Дженером Электрик (по нашему заказу). Таких агрегатов еще нет и они впервые появятся на днепрогидроцентрали. Этот перечень далеко не полный.

Над подобными достижениями в передовых капиталистических странах трудились целые поколения и они достигались на протяжении десятков лет. Эти достижения нашей техники, нашей электрификации говорят о том, что лозунг «догнать и перегнать» воплощается в реальность с молниеносной быстротой буквально на наших глазах. Все это позволило в истекшем году более широко воспользоваться электричеством как фактором коренной реконструкции нашей социалистической промышленности, более широко внедрить электромотор в нашей промышленности, электрическую сварку, электропод'емные устройства и т. п.

Громадный рост и коренная реконструкция нашего энергетического хозяйства и всего народного хозяйства на базе электрификации является важнейшей линией нашего развития, характерным и определяющим моментом всей социалистической реконструкции и в 1932 году. Нарастающий темп электрификации, достижение значительных размеров абсолютных величин вновь вводимых в 1932 году электрических мощностей продолжает быть наиболее характерным показателем нашего технического перевооружения, ибо как темп прироста мощностей, так и абсолютные величины новых мощностей электроцентралей и выработки электрической энергии позволяют СССР уже в 1932 году перейти к реконструкции промышленности на базе применения электроэнергии, к изменению целого ряда старых технологических процессов и введения новых в более широких размерах, чем раньше. К началу 1932 года вся суммарная мощность электростанций составляет 4100 тыс. квт. Новая мощность электростанций, намечаемая в 1932 году, достигает 1,5 млн. квт, а следовательно к концу будущего года вся мощность станций Союза составит 5,6 млн. квт, что несколько превышает плановые предположения пятилетки для конца 1933 года и в 4 раза превышает оптимальные наметки ГОЭЛРО по строительству районных станций. Разбег технической реконструкции на базе электрификации также крайне показателен при сравнении прироста мощностей в СССР и передовых странах капитализма. В предкризисный 1928 год в Англии введено новых мощностей электростанций 450 тыс. квт, в Германии 570 тыс. квт, а в САСШ около 2 млн. квт. В связи с развертыванием всеобщего мирового кризиса прирост мощностей в капиталистических странах резко сократился, точно так же кривая производства электроэнергии на существующих станциях в связи с кризисом сокращается, а коэфициент использования значительно ухудшается. Следовательно по темпам прироста мощностей как относительно, так и абсолютно СССР в 1932 году оставляет позади себя «передовые» капиталистические страны. Динамика тут и там имеет диаметрально противоположные

тенденции. Это является одним из наиболее примечательных показателей о характере и динамике кривой в соревновании двух социально-экономических систем: загнивание технического развития на одном полюсе (капиталистические страны) и мощное преуспевание на другом полюсе (СССР).[1]

Линия технической реконструкции в области электрификации в плане 1932 г. должна характеризоваться дальнейшим улучшением технической структуры станций, связанных с дальнейшим переходом к более мощным агрегатам, турбинам, генераторам и котлам, что несомненно воздействует на общий коэфициент полезного действия станций и улучшения основных качественных показателей эксплоатации. В 1932 году основной стандартной мощностью вновь вводимых турбогенераторов должно быть 50 тыс. квт, в одной единице. Наряду с этим в строительстве котельных установок должен быть начат переход к наиболее мощным котлам поверхностью нагрева (до 2500 кв. м) с применением самой передовой техники в области топочного и котельного оборудования, его стандартизации, так и переход к широкому применению методов автоматизации работы электростанций, их регулирования и контроля за ними. Техническая реконструкция самого энергетического хозяйства по линии электрических станций должна следовательно выразиться в переходе на наиболее совершенные агрегаты и оборудования, автоматизации их работ и обслуживания, с одной стороны (в чем мы сильно отстаем от передовых станций заграницы), и в переходе к широкому внедрению теплофикации — с другой. В 1932 году в строительстве будут находиться примерно около 1 млн. квт теплоэлектроцентралей, из которых примерно 300 тыс. квт вступит в эксплоатацию. Такой размах теплофикации, являющийся следствием реализации директив партии и правительства, не имеет себе прецедентов в экономике и технике «передовых» капиталистических стран. Здесь мы опять-таки оставляем позади «передовые» капиталистические страны. Непосредственным технико-экономическим последствием такого форсированного темпа теплофикации явится значительное поднятие среднего коэфициента полезного действия станций в связи с ростом коэфициента полезного действия на теплоэлектроцентралях с 20 до 70—75%, что наряду с этим приведет к значительной экономии топлива в народном хозяйстве. Наряду с этим такой масштаб теплофикации в плане 1932 г. создаст технические предпосылки для планового централизованного производства и распределения тепла как для технологических надобностей, так и для бытовых. Это в известной мере уже в 1932 году несомненно воздействует на усиление рационализации энергохозяйства фабрик, заводов, а отчасти и на коммунальное хозяйство.

Электрификация в 1932 году характеризуется вступлением в эксплоатацию целого ряда крупнейших электроцентралей, которые будут собой знаменовать глубокую техническую реконструкцию целых районов и отраслей промышленности. Достаточно привести голый перечень наиболее важных из этих станций с указанием их мощности, чтобы в этом убедиться.

Перечень главнейших станций, вступающих в эксплоатацию в 1932 году

Днепровская	372	тыс. квт
Свирьская	24	» »
Рионская	36	» »
Дзорагэс	22,5	» »
Магнитогорская	112	» »
Кузнецкая	98	» »
Дзержинская	48	» »
Мариупольская	24	» »
Липецкая	24	» »
ЭРТ	24	» »
Макеевка	24	» »
Ворошиловская	24	» »
Дубровка	100	» »
Челябинская	48	» »
Кизеловская	48	» »
Каширская	50	» »
НИГРЭС	46	» »
Шатурская	44	» »
Шахтинская	24	» »
Бакинская	48	» »

[1]) Рекомендуем Э. Синклеру ткнуть эти факты беззубому прохвосту международного социал-фашизма — Карлу Каутскому.

На базе энергии этих станций впервые будет поставлено в СССР весьма электроемкое электрохимическое и электрометаллургическое производство.

На базе днепровской гидроцентрали будет развернуто производство алюминия, ферромарганца, ферросилиция, феррохрома, ферровольфрама, коксохимические производства, электросталь и др.

Важнейшей установкой в целях обеспечения глубокой технической реконструкции социалистической промышленности должно быть обеспечение нормального электроснабжения и реализации директив о выполнении пятилетки в четыре года. По пятилетнему плану намечалось на конец пятилетия мощность всех станций в 5,5 млн квт при выработке энергии в 22 млрд. Осуществление пятилетки в четыре года требует не только форсированного строительства, но и коренного улучшения эксплоатации наших станций и поднятия коэфициента использования в 1932 году до 4 500 часов в год. В начале 1932 г., как нами указано выше, мы имеем 4,1 млн. квт мощности электростанций, а к концу 1932 г. эта мощность составит 5,6 млн. квт. Но расчеты показывают, что эта наметка в отношении выработки энергии может и должна быть превзойдена. Следовательно выполнение пятилетки в четыре года, в том числе и по выработке электроэнергии или по крайней мере выработка не менее 20 млрд. квт — непременная и реальная задача встречного плана. Однако это может быть достигнуто не самотеком, а лишь при условии решительной борьбы за качественные показатели, за поднятие коэфициента использования до 4500 ч. в год на основе равномерной работы станций и рационализации (внесения максимальной плановости) графика электроснабжения [1]. Решающие возможности, по нашему мнению, имеются налицо.

Совершающийся переход к крупным станциям вносит большие изменения во всю технику и в особенности в технику передач. Это ставит вопрос о расширении их района деятельности от 100 до 250 км, что делает особенно актуальной задачей строительство сетей и подстанций.

В этом году необходимо двинуть вперед вопрос о создании междугородных связей. Должен стать вопрос об обмене электроэнергией между отдельными районами Союза. В этой связи существовавшее до сих пор напряжение на наших линиях передач в 110 квт оказывается недостаточным, и поэтому необходимо предусмотреть строительство линий передач на значительно более высоком напряжении.

Соединение таких гигантских систем, как Днепровская и Донбасс, на напряжение в 160 тыс. вольт и соединение ленинградского электрокольца со Свирью на напряжение в 220 тыс. вольт являются характерными показателями нашего продвижения вперед по линии овладения техникой передач гигантских масс энергии на далекие расстояния, с одной стороны, и проникновения планового начала и единства в электрической системе — с другой. В истекшем году в нашем электростроительстве обнаружилась вопиющая диспропорция между ходом работ по созданию новой электрической мощности и созданием линий передач этих орудий транспорта электрической энергии. Вследствие этого мы предстали перед фактом, что в ряде районов (особенно в Донбассе и Ленинграде) мы получили значительный прирост генераторной мощности, но не оказались подготовленными к передаче энергии, что зачастую в сущности сводило на-нет наши гигантские усилия на фронте электрификации. Это положение выдвигает в качестве неотложной задачи всемерное форсирование строительства линий передач, увязки этого строительства как с готовностью генераторной мощности, так и приемников тока у потребителей. Следовательно удлинение сети, вообще, соединение между собой отдельных электрических систем и районов, переход на более высокие напряжения, передача больших масс энергии и на более далекие расстояния и на-

[1] Надо сказать, что по части темпов прироста электроэнергии СССР является теперь самой „любопытной“ страной. Все „передовые“ капиталистические страны с 1930 г сокращают выработку и тем самым еще более ухудшают свои качественные показатели.

конец наиболее интенсивный охват влиянием электростанций народного хозяйства — вот основные линии нашей технической политики в области передачи энергии в 1932 году. Это пред'являет повышенные требования к нашей электротехнической промышленности и в особенности к кабельным, аппаратным и изоляторным заводам, главным образом по части высоковольтной продукции (высоковольтный кабель, высоковольтные изоляторы, высоковольтная аппаратура и трансформаторы).

В отношении темпов строительства важнейших электроцентралей, за исключением гидроцентралей, необходимо выдвинуть в качестве обязательной неотложной задачи нашей технической политики максимальное сокращение сроков строительства путем освоения техники строительства и способов механизации работ, применяющихся на передовых электростройках за границей. Опыт работы истекшего года в части темпов строительства и монтажа (например Днепрострой, Штеровка, Нигрэс) показывает, что мы в состоянии такую задачу осилить, но это ставит перед нами задачу максимально концентрировать и механизировать работы, практиковать переброску целых коллективов и бригад, особенно монтажных с одного строительства на другое, добиться комплектного снабжения и т. п. Необходимо на этой основе добиться того, чтобы сроки стройки крупных паротеплоцентралей не превышали одного года.

Важнейшей установкой нашей технической политики на 1932 год является несомненно типизация проектов станций и стандартизация оборудования, отдельных элементов строительства и его конструкций. В этом смысле наше строительство до сих пор шло «прадедовским» и стихийным путем. Здесь наша плановая электрификация все еще копировала практику капиталистических стран с их величайшим разнообразием систем напряжений, периодов, типов, проектов, машин, мощностей агрегатов и т. п. В значительной степени эта практика до сих пор обусловливалась нашей зависимостью от иностранного оборудования. Неопределенность в постановке оборудования, обусловливавшаяся политической и экономической кон'юнктурой, вынуждала нас строить станционные сооружения в расчете на максимальные габариты, что удорожало наше строительство. Наличие широчайшего разнообразия проектов также крайне удорожало наше строительство, приводило к распылению и неэффективной работе кадров электротехников и теплотехников и в конечном счете сдерживало темпы электростроительства. В 1932 году здесь необходимо осуществить резкий перелом.

Форсированный темп роста мощностей наших электрических станций, еще больший рост выработки электрической энергии, проникновение электричества во все производственные процессы народного хозяйства в 1932 году выдвигают ряд новых актуальных технико-производственных задач перед теми отраслями промышленности, кои служат технической базой электрификации — котлотурбинной и особенно электротехнической промышленности. «Развитие электротехнической промышленности,— говорил т. Орджоникидзе на XVII конференции,— развитие котлотурбиностроения является основой для грандиозного размаха электрификации нашего народного хозяйства». Наша промышленность энергетического оборудования имеет значительные достижения как в области техники производства, так и в отношении темпов роста, которые обгоняют темпы развития всех других отраслей промышленности. Однако несмотря на то, что например электропромышленность из года в год увеличивает свою продукцию почти в два раза, мы все же испытывали и продолжаем испытывать острый дефицит в электрооборудовании.

По линии создания собственной технической базы электрификации мы из года в год делаем громадные успехи, но до сих пор мы все же еще находимся по этой линии в зависимости (снижающейся качественно, поскольку мы овладеваем все более и более техникой новых производств, но еще недостаточно снижающейся количественно по

важнейшим подразделениям машин) от заграницы. Особенно это относится к наиболее ответственным частям нашего энергетического аппарата — в частности, к высоковольтным трансформаторам, высокомощным турбинам и генераторам, к специальным моторам, специальным приборам, высоковольтной аппаратуре и др. Естественно, что это является тормозом нашей электрификации и лимитирует темп технической реконструкции нашей страны. Для обеспечения решительных сдвигов технической реконструкции необходимо в 1932 году обратить сугубое внимание на дело реконструкции электротехнической и котлотурбинной промышленности. Наша машиностроительная промышленность приобретает на современном этапе социалистической реконструкции особое значение. «Ведущая роль в завершении технической реконструкции принадлежит советскому машиностроению» (из резолюции XVII партконференции по докладам тт. Молотова и Куйбышева). В этой связи необходимо во главу угла технической реконструкции старых предприятий поставить задачи всемерного развертывания массового производства, типизации и стандартизации вырабатываемого оборудования и специализации заводов. Это создает возможность максимального количественного и качественного роста продукции и действительного использования существующих заводских мощностей. Реконструкция старых предприятий должна быть закончена в этом году. Наряду с этим в 1932 году в промышленности электро- и энергооборудования должен быть сделан решающий шаг по линии нового строительства мощных узко специализированных с массовым производством заводов (моторы, трансформаторы, турбогенераторы, аппаратура, ртутные выпрямители, лампы, прожекторы, электровозы и др.). Форсированное надлежащим темпом новое строительство в свою очередь дает возможность решительно специализировать старые предприятия. Реконструкция электро- и котлотурбопромышленности на такой основе кратчайшим путем подведет нас в ближайшие 2—3 года к полному освобождению от иностранной зависимости; к тому, что растущие потребности нашей электрификации смогут быть полностью обслужены «внутренним производством наиболее совершенных и современных машин» (резолюция XVII партконференции). По линии овладения техникой производства надлежит совершить дальнейший переход к более мощным агрегатам. В 1932 году надлежит освоить в производственном масштабе теплофикационные турбины мощностью в 25 и 50 тыс. квт, конденсационные турбины в 100 тыс. квт и модернизировать 50 тыс. квт турбины завода им. Сталина (в сторону увеличения их быстроходности с 1500 до 3000 оборотов в минуту). По линии котлопромышленности предстоит овладеть серийным производством котлов поверхностью нагрева в 2500 кв. м с общим повышением его коэфициента паропроизводительности. По линии электрооборудования главнейшие линии овладения техникой производства — эта турбогенераторы в 100 тыс. квт и выше, гидрогенераторы в 62,5 тыс. квт, высоковольтные трансформаторы в 220 квт, высоковольтная аппаратура и в частности масляники в 220 кв. кабели с масляным наполнением на напряжение в 220 кв. и др. Наряду с этим ВЭО следует реализовать в производственном масштабе целый ряд изобретений, достигнутых в 1931 году в научно-исследовательских институтах (ВЭИ) и лабораториях. Особо следует подчеркнуть задачу освоения производства мощных магистральных электрозаводов и аппаратуры к ним на заводе «Динамо», а также форсированное строительство нового электровозного завода, ибо от степени решения этих производственных задач зависит выполнение директив партии и правительства о коренной реконструкции ж.-д. транспорта на базе электрификации. В 1932 году также должно быть освоено в широко развернутом масштабе производство автотракторного электрооборудования. Освоение этих производственных задач будет иметь своим прямым следствием мак-

симальное приближение советской электротехники к уровню передовых капиталистических стран и в значительной степени ослабит нашу нынешнюю зависимость от иностранного капитала уже в 1932 году.

Реконструктивные процессы в нашей промышленности на основе более широкого использования путей электрификации должны в 1932 году пойти ускоренным темпом. Материально-технической предпосылкой этому несомненно послужит увеличение более чем в полтора раза выработки электроэнергии (прирост на 60%), орудий и машин для утилизации тока. Фабрично-заводская промышленность в 1932 году должна пойти по линии наиболее полного охвата технологических процессов воздействием электрического привода как в производственных, особенно в широкой сфере трудоемкой обрабатывающей промышленности, так и в под'емно-транспортных областях, как-то: рациональная организация кранового хозяйства, транспортного с применением электрокар, максимальное внедрение методов механического потока и т. п.

В горнорудной промышленности процессы электрификации должны всесторонне охватить как процессы самой добычи, так и многочисленные процессы под'емно-транспортного порядка (погрузка, откатки, вывозки угля и т. п.). Всесторонняя электрификация каменноугольной и топливной промышленности является решающей задачей. От этого будет зависеть успех топливодобычи в 1932 году.

Истекший год дал нам в области внедрения новых методов электрификации промышленности немало успехов. К началу 1932 г. в СССР работает уже около 4 тыс. электросварочных машин для дуговой сварки. Целый ряд наших передовых в техническом отношении заводов (это относится в первую голову к электромашиностроительным заводам) перешел на электросварку. На заводах начинают появляться специальные электросварочные цехи. Число пунктов электросварки в электропромышленности достигло в истекшем году 250. Электросварка у нас применяется для изготовки статоров турбогенераторов в 24 и 50 тыс. квт. То же относится к корпусам целого ряда электромоторов (типы Т, УТ, на ХЭМЗ-крановые моторы завода «Динамо»). Наиболее передовые строительства (Днепрострой, Магнитострой) в части изготовления своих железных конструкций широко применяют электросварку. Аналогичные сдвиги имеются в судостроении (каркасы), цистернострое ния (завод им. Марти) и др. Это на практике приводит к колоссальной экономии металла и нередко сокращает потребный металл на половину. Лишь за 5 месяцев 1931 года электромашиностроение с помощью сварки достигло экономии в металле в 12 тыс. тонн. Однако эффект не ограничивается только экономией металла. Электросварка должна стать важнейшей линией технической реконструкции нашей металлообработки и особенно машиностроения, ибо на ее основе можем достигнуть ускорения отдельных производственных процессов, улучшить качество и механическую прочность швов, сократить общий производственный цикл изделий, увеличить общую пропускную способность заводов, достигнуть экономии в рабочей силе и металле. В этой связи необходимо максимально развернуть производство электросварочной аппаратуры на заводе «Электрик», а с другой стороны, взять четкую установку на технический план в области сварки и создания специальных сварочных цехов на предприятиях и строительствах. 1932 год должен быть годом широчайшего применения электросварки. Надо добавить, что в этой области мы также становимся на грани опережении «передовых» капиталистических стран, что уже признают авторитетные электротехнические органы за границей. Нет сомнения, что в 1932/33 году СССР станет самой передовой в техническом отношении страной в области применения методов электрической сварки.

Дальнейшее внедрение электросварки должно иметь место на базе внедрения наиболее совершенных методов сварки и широкой замены ручных методов

сварки автоматическими. Наряду с этим должно быть достигнуто коренное улучшение качества сварки.

Особо актуальные задачи стоят перед промышленностью в 1932 году по направлению реконструкции и рационализации машинного хозяйства на базе реконструкции его электрохозяйства.

Давным давно известно, что электромотор является важнейшим орудием реконструкции и рационализации промышленности. Технические тенденции последнего времени, как и широкая практика, всюду подтверждают этот тезис. Но механизация технологических процессов на базе их электрификации, особенно в обрабатывающей промышленности, за последний ряд лет в технически передовых странах показывает нам дальнейшие тенденции интенсивного внедрения электромотора в области технологии. Важнейшей линией технического развития является здесь внедрение индивидуального электропривода. Речь идет о переходе от группового или индивидуального электропривода к такого рода электроприводу, который обслуживает одну рабочую машину (станок) или даже часть рабочей машины (отдельные ее операции, например в многошпиндельном станке), всецело срастаясь с рабочей машиной или с отдельным ее инструментом, составляя неразрывное целое вместе с рабочей машиной в общей конструкции последней[1]. Такое применение электропривода коренным образом рационализирует режим работы станков и создает условия для полной механизации и автоматизации рабочих машин. Эта техническая тенденция в наиболее общем виде может быть сформулирована как переход от электропривода, обслуживающего посредством трансмиссий целые группы рабочих машин, к приводу, обслуживающему непосредственно одну рабочую машину или отдельные ее отправные функции, являясь вместе с тем составной частью этой рабочей машины. Нетрудно видеть, что такое логическое завершение электрификации промышленности сулит огромные преимущества.

Широкое применение индивидуального привода воздействует рационализирующе на самое электрохозяйство, избавляя промышленность от нерационального холостого хода двигателей, являющегося неизбежным спутником трансмиссий, и приводя таким образом к экономии энергии. Ликвидация громоздких трансмиссий, с другой стороны, воздействует рационализирующе на обстановку предприятий и создает технические предпосылки для наиболее правильной (поточной) расстановки машин и людей в процессе производства. Но это вместе с тем выдвигает особые задачи по линии создания соответствующих электромоторов и полной реконструкции станкостроительной промышленности, достижения согласованной деятельности в этом направлении ВЭО и Станкообъединения и их научно-исследовательских организаций.

Наряду с этим в 1932 году должно быть заложено начало электрификации инструмента. Создание и широкое использование в нашей промышленности нестационарного электроинструмента (например электроножи, электроножницы, электросверлилки, электропилы и т. п.) в значительной степени поднимет производительность труда целых категорий рабочих. Здесь необходимо итти в первую голову по линии использования уже имеющегося опыта передовых капиталистических стран.

По линии ж.-д. транспорта мы в 1932 году должны заложить начало его электрификации, которое бы сделало электротехнику исходной и отправной точкой всей дальнейшей линии технической реконструкции нашего ж.-д. транспорта. Общая протяженность электрифицированных линий к началу 1932 г. достигает всего 70 км при общей наибольшей длине одного электрифицированного участка в 18 км. Это характеризует нашу сугубую отсталость в этом направлении. Наличие широко раскинутой сети электроцентралей, форсированное строительство последних и линий передач, с одной стороны, потребность реконструкции самого транс-

[1] В этом смысле весьма интересны опыты тов. Фридкина в области реконструкции текстильного машиностроения и в частности электрокардной машины.

порта, перевода его на наиболее совершенную технику, на наиболее совершенный способ тяги, задачи рационализации и реконструкции самого энергетического хозяйства, задачи рационализации графика грузооборота — с другой делают неотложным переход к электрификации железной дороги уже в этом году и к твердому выполнению программы электрификации, утвержденной июньским пленумом ЦК.

В 1932 году должны быть проведены решающие мероприятия по созданию собственной технической базы (освоение производства магистральных электровозов на «Динамо», начало строительства нового электровозного завода), а также на основе опытных данных должен быть окончательно сделан вывод о направлении техники электрификации ж.-д. транспорта (система тока, мощность и конструкция магистральных электровозов, система выпрямления тока и др.). В этом году впервые вступят в эксплоатацию первые электрифицированные пути магистрального значения (Сурамский перевал, линия Кизел-Чусовая). »

В 1932 году создается более благоприятная обстановка для сдвига электрификации сельского хозяйства. По части потребителя перед нами в 1932 г. более 60% хозяйств находится уже в коллективном социалистическом секторе. С другой стороны, наши районные станции обладают значительными резервами электрической энергии, которые могут быть использованы для целей электрификации сельского хозяйства. Коренная реконструкция некоторых областей сельского хозяйства, например животноводства, мыслима главным образом на базе электрификации.

Одни наши районные станции к 1932 году достигают более 2 млн. квт. К концу 1932 г. мощность этих станций достигнет 3,2 млн. квт. Эти станции обладают значительными резервами, которые могут быть использованы для электрификации сельского хозяйства. Это собственно своеобразный «даровой» источник (ввиду сезонности с.-х. потребителя) электрификации сельского хозяйства, поскольку вне его в настоящее время эти резервы использованы быть не могут. То же относится к нашим фабрично-заводским станциям, которые в большинстве ныне являются довольно мощными установками. Для этого конечно требуется серьезная работа по постройке соответствующих магистральных и распределительных сетей и понизительных подстанций. Такой планомерный подход по линии строительства сетей и подстанций может включить значительное количество наших совхозов и колхозов, расположенных вокруг крупных городов и промышленных центров, в орбиту влияния плановой электрификации. Это конечно может значительно содействовать решению задач, поставленных перед нашим сельским хозяйством (животноводство, огородное дело, молочное хозяйство, маслоделие, переработка с.-х. продуктов, освещение, водоснабжение и др.).

Наряду с этим включение сельского хозяйства как потребителя в сеть районных станций способно повысить эффективность наших станций посредством поднятия коэфициента их использования, что даст стране добавочную электроэнергию (сверх запроектированных 17 млрд. квт/ч) при одном и том же оборудовании станций.

Вместе с тем необходимо строить и мелкие станции самостоятельного сельскохозяйственного значения на местном топливе и энергетических отбросах, отказываясь однако в основном от практики строительства того типа мельчайших карликовых станций (5—15 квт), которые практиковались до последнего времени[1]. Подобные «мелкие» электрические установки (мы здесь исключаем ветросиловые установки) по совокупности своих технико-экономических показателей способны лишь дискредитировать электрификацию, а не поднять наше сельское хозяйство (или создать для этого предпосылки) на большую техническую ступень. Однако возможности в 1932 году по

[1] К сожалению некоторые тт., пытающиеся говорить об электрификации сельского хозяйства, вообще не понимают, что на данном этапе подобные карликовые установки могут быть дорогими игрушками или орудием . . . кулацкой электрификации. Но в последнем у нас как будто нет надобности.

линии оборудования (электромоторы, дизеля, кабели, аппаратура) еще крайне ограничены. Поэтому важнейшей задачей в этом году является направление технико-экономических и организационных мероприятий на создание собственной технической базы, расширение производства стандартного оборудования и освоение производства специального оборудования для целей электрификации сельского хозяйства. Необходимо наконец по-серьезному приступить к созданию собственной материально-технической базы для электрификации социалистического сельского хозяйства.

В максимальной степени должны быть использованы все имеющиеся ресурсы (в том числе и освобождающееся старое оборудование в промышленности) для внедрения электричества в совхозы и колхозы. Помимо повсеместного использования технических возможностей (оборудование, кабель, наличие поблизости районной сети) для внедрения электричества необходимо сконцентрировать широкое комплексное применение электрификации в ряде опытных сельскохозяйственных единиц, дабы технический опыт этих хозяйств мог бы послужить отправной точкой постепенного «внедрения электроэнергии в сельское хозяйство» (резолюция XVII партконференции).

В первую голову электрификация сельского хозяйства в этом году должна быть внедрена в животноводческое и птицеводческое хозяйство.

Наряду с этим должны продолжаться опыты электропахоты в целях создания и выбора наиболее рационального электропахотного агрегата, налаживания его производства на наших заводах, а также изыскания наиболее совершенных методов и конкретных путей электрификации с.-х. производства и обработки технических культур.

Н. АРОНОВИЧ

КОНВЕЙЕР НА МОЛОЧНОЙ ФЕРМЕ [1]

В современных молочноживотноводческих хозяйствах до сих пор мы имеем весьма низкую производительность труда, невысокое качество молока с гигиенической точки зрения, слабую дифференциацию производственных процессов, связанную со всем этим высокую себестоимость продукции, а также ряд более мелких отрицательных черт.

Мы имеем в настоящее время на ферме две основных специальности: скотника и доярку, из которых каждый выполняет целый ряд операций. При ручных методах средняя нагрузка на человека составляет всего около 5 голов (не считая специального персонала на ферме). При одновременной дойке всего молочного стада и при условии тяжелого труда персонала ему приходится работать около 6—7 часов в сутки, но фактически продолжительность рабочего дня достигает 15 часов (Зальцман, стр. 33).

Введение электромашинной дойки несколько увеличило производительность труда, но при современной организации это не могло внести резких изменений. Средняя нагрузка доярки составляет 5 аппаратов (при условии, если вторая доярка подмывает и додаивает), одним аппаратом выдаивается 10—12 коров. Таким образом весь процесс доения 60 коров требует двух человек при общей длительности процесса 1 час 15 минут. Об'ясняется это в основном тем, что доярки вынуждены непроизводительно затрачивать значительную часть своего времени на слитие молока в ведра, подноску молока для замера и переливания в бидоны. При выдаивании за 1 час 15 минут 60 коров, на одну корову затрачивается в среднем 1 мин. 15 сек.[2]. Из них на только что упомянутые процессы тратится в среднем 39,2 сек.[3], или 52,2% всего времени. Таким образом на всякие непроизводительные движения тратится почти столько же времени, сколько и на самый процесс. Примерно та же картина получается и при анализе затрат времени и на другие процессы (чистка, мойка, раздача кормов и т. д.).

Если бы мы попытались полностью механизировать (электрифицировать) все процессы в современном молочном хозяйстве, то для этого потребовалось бы громадное количество машин, аппаратов, транспортных путей, трубопроводов и т. д. и следовательно непосильные для хозяйства и экономически неоправдываемые удельные капиталовложения на 1 голову скота. Причина этого кроется в той же, можно сказать, нелепой организации производства, при которой «об'ект обработки» — корова,— неподвижно расположена в станке, к которому монтируются трубопроводы, делается электропроводка и сюда по несколько раз в день передвигаются люди и машины[4]. Никто не может себе

[1] В порядке обсуждения.

Категорически осуждая такой принцип „конвейерного", „поточного" производства, при котором происходит" непрерывная перегонка скота из одного помещения в другое, с участка на участок (подготовка к отелу, отел и т. д.), что ведет к организационной обезличке и безответственности,— редакция считает необходимым подвергнуть обсуждению принцип специализации отдельных производственных помещений разумеется в пределах фермы.

[2] По данным доильных испытаний, проведенных группой электрификации животноводства Союзсельэлектро в совхозе Бутырский хутор, на одну корову затрачивается в среднем 1 мин. 16 сек.

[3] См. „Социалистическая реконструкция сельского хозяйства" № 11 за 1930 г., ст. Чувикова „Электродоение", стр. 54. По данным испытаний на Бутырском хуторе только на перекладывание крышки и слив молока тратится 28 секунд.

[4] Это указывает также на полную несостятельность „теории", по которой электрификатор сельского хозяйства — это человек, являющийся после всех и устанавливающий свои моторы и аппараты. К сожалению отголоски этой „теории" звучали в выступлениях некоторых товарищей в комиссии по генплану электрификации (см. сборник „Проблемы генплана электрификации СССР", 2-е издание М. 1932 г.).

представить, чтобы в настоящее время какая-нибудь даже маленькая фабричка была построена по указанному принципу, но мы спокойно взираем, как по этому же принципу строятся крупные животноводческие совхозы, обладающие при этом еще тем преимуществом, что здесь «об'ект обработки» способен самопередвигаться. Вышеуказанным в значительной степени кроме недостатка опыта и соответствующего оборудования об'ясняется тот факт, что до сих пор мы не имеем ни одного полностью (и даже наполовину) электрифицированного хозяйства.

Описанная схема организации производства обладает также тем недостатком, что она препятствует созданию гигиенических условий получения молока, поскольку производство всех операций в одном помещении неизбежно связано с возникновением противоречий в отношении создания необходимых для каждого процесса условий. Так например гигиена молока требует наличия гладких, непроницаемых полов, легко поддающихся чистке, в то же время они являются холодными, твердыми и скользкими, что недопустимо для отдыха коров. Поэтому в современных хозяйствах выдаивание производится на грязной, пропитанной испражнениями животного подстилке, молоко сливается в бидоны, стоящие в течение десятков минут открытыми на воздухе, насыщенном аммиачными испарениями и гнилостными бактериями.

Отметим еще следующее. В современных хозяйствах даже при пастбищном содержании коровы значительную часть года лишены моциона, возможности пользоваться свежим воздухом и солнцем. Это обстоятельство приводит также к необходимости значительного увеличения кубатуры здания, что связано с повышением капиталовложений. Развозка кормов по всем кормушкам и по длинным транспортным путям неизбежно связана с повышенной раструской их и трудностью равномерного распределения.

Все вышеперечисленные отрицательные моменты почти целиком вытекают из самой схемы организации производства.

Приведенные соображения отнюдь не являются новыми. Еще 25 лет назад была сделана попытка перевести доение в отдельное помещение[1], но до настоящего времени сколько-нибудь заметных практических успехов в этом направлении достигнуто не было, за исключением сооружения доильного круга на ферме Уокер-Гордон (Пленсборо, САСШ), весьма удачно разрешившего задачу в отношении ряда процессов.

В то же время приведенные соображения имеют наибольшее значение для советских молочноживотноводческих хозяйств, при строительстве которых имеются наибольшие возможности реорганизации существующего производства.

Необходимость таковой повидимому уже официально признана[2], ввиду чего представляет интерес рассмотрение имеющихся проектов построения производственных процессов животноводческих совхозов на совершенно новой базе — поточного процесса. Нам известны проекты следующих товарищей: И. Некрасова (НИОКСХЭ, ныне НИСИ), В. Сивицкого (агроном-зоотехник колхоза им. Шевченко, село Одинковка Днепропетровского района), А. Емельянова (Северный молочный институт) и Ю. Ременца (агроном-зоотехник Хортицкой станции электрификации сельского хозяйства). Все эти проекты об'единяются двумя принципами: различные процессы проводятся в отдельных помещениях и коровы передвигаются к машине и человеку. Предварительно остановимся вкратце на описании доильного круга Уокер-Гордон, на который нам придется в дальнейшем ссылаться [3].

Доильный круг

Доильный круг (раундтэйбл, ротолактор) состоит из вращающейся круглой

[1] Gm. I. D. Long. Present Frends in Dairy Managment Methods and Structures „Agricultural Engineering". November 1931.

[2] См. доклад т Зальцмана в Комакадемии, опубликованный в № 1 настоящего журнала за 1932 г.

[3] Подробное описание помещено в «Бюллетене иностранной техники и организации сельского хозяйства» № 1 за 1931 г. Изд. Международного аграрного ин-та. Торжественное открытие круга состоялось 13/XI 1930 г., причем пуск его в ход произведен покойным Эдиссоном из его дома при помощи электрической кнопки.

платформы, на которой устроено 50 станков для коров. Диаметр платформы 18,5 м, окружная скорость 4,5 м в минуту, таким образом один оборот совершается в 12,5 минут. Корова, подойдя по специальному коридору, вступает по медленно движущейся платформе в освободившийся станок и закрепляется здесь автоматическим ошейником (см. рис. 1). При своем вращении корова сначала автоматически моется и чистится, затем сушится горячим воздухом (типа электрических фен-аппаратов), один рабочий выдаивает первые капли молока (идут в пищу телятам), следующий рабочий одевает аппарат и открывает кран. Из аппарата молоко поступает в стеклянный баллон, подвешенный к регистрирующим весам, а оттуда по молокопроводу в молочное отделение. Через определенный промежуток времени, когда корова уже выдоилась, она движется мимо рабочего, который снимает аппарат. Последний в своем движении автоматически промывается холодной водой и дезинфицирующим раствором. В это время корова додаивается вручную следующими рабочими и подвергается смазыванию сосков. После этого ошейник автоматически открывается и корова через специальный проход возвращается в коровник. Вся установка приводится в действие электричеством и обслуживается 5 рабочими, причем платформа движется на уровне груди человека, что избавляет от необходимости нагибаться.

Рис. 1. Схема доильного круга Уокер-Гордон

1 — опрыскивание коров. 2 — чистка и мытье коров. 3 — обсушивание горячим воздухом. 4 — предварительное выдаивание первых капель. 5 надевание аппарата. 6 — доение. 7 — снятие аппарата. 8 — додаивание и смазывание сосков. 9 — мойка и дезинфекция аппарата 10 — место для инспектора и посетителей.

Таким образом мы имеем здесь дело с конструкцией, весьма удачно разрешающей идею почти полной механизации перечисленных процессов. Следует отметить, что стремления к максимальному сокращению числа аппаратов и к максимальному повышению производительности труда не всегда удается совместить. В данном случае весьма высокая производительность труда (на одного рабочего приходится за 8 часов свыше 300 голов) достигается за счет относительно большого количества аппаратов (один аппарат приходится примерно на 30 голов). В качестве некоторого недостатка этой системы можно указать на строго нормированный промежуток времени выдаивания для всех коров, хотя в условиях фермы Уокер-Гордон при тщательном отборе стада это обстоятельство не является ощутительным. Серьезным отрицательным моментом является чрезвычайно высокая стоимость установки, которая по промелькнувшим в печати сведениям обошлась около 200 тысяч долларов. По этой причине мы считаем, что в настоящее время не приходится рассматривать вопрос о введении подобных установок у нас[1], но весьма целесообразно использовать отдельные моменты.

---

[1] Высокая стоимость установки вызывает сомнение в ее рентабельности даже в нормальных американских условиях. Возможно, что здесь крупную роль играл рекламный вопрос. На эту мысль наводят чрезвычайно торжественные условия открытия установки в присутствии губернатора штата, многих официальных лиц, представителей различных научных институтов и пуск ее в ход Эдиссоном. Мне пришлось где-то прочесть, что молоко с фермы Уокер-Гордон продается в Нью-Йорке на 40—50% дороже молока других ферм.

Проект т. Некрасова[1]

Животные из коровников, пройдя через двор, попадают в специальное помещение, где сосредоточены все производственные процессы (рис. 2). Войдя в это помещение, корова загоняется в станок движущейся платформы, по которой передвигается до выхода. Во время движения платформы корова ест из кормушки, которая передвигается вместе с ней, чистится и доится. Посередине здания расположена стационарная платформа, на которой установлен доильный аппарат (очевидно агрегат — пульсонасос и мотор). К движущимся кормушкам примыкают помещения для подготовки и накладки кормов (рис. 3).

Автор проекта ограничивается лишь этой общей схемой и не приводит каких-либо основных цифр и расчетов, что лишает возможности иметь суждение по проекту. Поэтому мы можем высказать лишь некоторые соображения.

Исходя из вполне правильной мысли о необходимости построения процессов таким образом, чтобы коровы передвигались к человеку, аппарату, корму, т. Некрасов в своем проекте перегибает палку, поскольку полной аналогии с доильным кругом здесь проведено быть не может. Там на движущейся платформе совершается целый ряд процессов, в которых принимают участие несколько рабочих, почти неподвижно расположенных на своих местах, что приводит к увеличению производительности труда и ускоряет процессы работы. В рассматриваемом же проекте коровы в течение всего кормления, которое длится не менее часа, все время движутся и вместе с ними безостановочно вращаются кормушки. Между тем это движение не ускоряет процесса, и поскольку поедание животными корма происходит без всякого участия человека, здесь не будет достигнуто и повышения производительности труда рабочего.

Если же все это сделано с целью облегчить заполнение кормушек, то следует признать, что это облегчение достигается дорогой ценой. Для этого приводятся в движение две платформы общей длиной в одну сторону около 400 метров и нагруженные 100 тоннами. Добавочно к этому беспрерывно кружатся около 500 кормушек. Едва ли в данном случае «цель оправдывает средства».

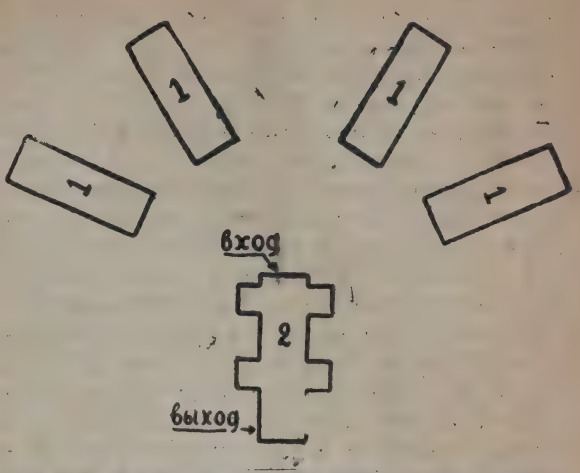


Рис. 2 Схематический план фермы по проекту т. Некрасова.

1 — коровники. 2 — производственные помещения—конвейер.

Весьма серьезным процессом — мойке и доению, распадающимся на ряд более мелких операций, автор не уделяет почти никакого внимания, указывая лишь на «необходимость беспрепятственного протекания процесса во время движе-

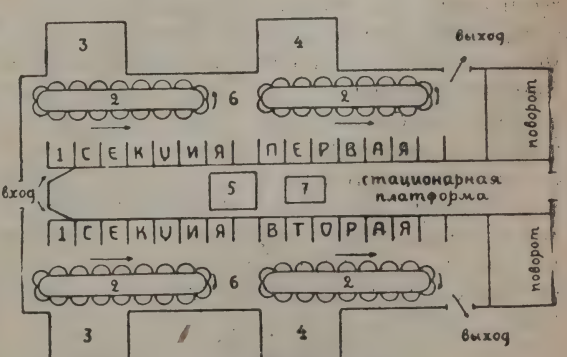


Рис. 3. Схема обслуживания коров на конвейере.

1 — места для коров на движущейся платформе. 2 — движущиеся кормушки. 3 — подготовка и накладка концентрированного и сочного корма. 4 — то же для грубого корма. 5 — доильный аппарат. 6 — места для чистки и доения коров. 7 — место слива молока.

[1] См. газету «Соц. земледелие» от 3 августа 1931 г.

ния коровы». Но именно это непродуманное автором указание чрезвычайно трудно осуществить. Доить движущихся коров можно лишь в том случае, если аппараты и сама установка (которую автор поместил на стационарной платформе) также движутся. При этом необходимым условием является круговое движение, а не поступательное. В предлагаемой автором схеме движения коров повидимому единственно возможным способом является вращение аппаратов аналогично кормушкам. Но при этом способе значительная часть аппаратов (около 60%), располагаясь на задней стороне и на закруглениях, окажется бездействующей. Между тем одной из основных задач конвейерной системы является максимальное сокращение удельного количества машин и аппаратов в отдельных процессах. Вместе с тем следует отметить, что при осуществлении этой схемы встретится еще одно затруднение, на которое почему-то не обратил внимания т. Некрасов. Места для мойки и доения он отводит на линии кормушек, между тем ясно, что сюда коровы будут обращены головами, а не выменем.

В качестве еще одного примера непродуманности проекта отметим следующее. Учитывая громадный расход энергии на беспрерывное передвижение коров, т. Некрасов предлагает поставить платформы с уклоном в 40%, с тем чтобы в качестве дополнительного источника двигательной силы использовать вес животных. Не говоря уже о том, что такой «живой двигатель» не может обеспечить синхронности движения платформы и кормушек (а при длительности совместного движения здесь требуется максимальная точность), необходимо иметь в виду, что такой уклон платформы потребует создания такого же уклона и для плоскости вращения кормушек. Легко себе представить, насколько все это усложнит и удорожит механизм[1].

Не останавливаясь на других недочетах проекта т. Некрасова, перейдем к рассмотрению более простого и рационального проекта т. Сивицкого.

Проект т. Сивицкого

Основная идея предлагаемой схемы (рис. 4) заключается в вынесении каждого процесса в отдельные помещения, куда корова в последовательном порядке сама заходит. Из жевочного помещения животное попадает в отделение для чистки, где моется и сушится автоматически, а оттуда направляется в доильное отделение. По окончании дойки корова, пройдя лабиринт, попадает в «столовую». Может быть принята и обратная последовательность процессов. Рядом со «столовой» расположено раздаточное помещение, из которого два ряда рельс направляются в «столовую», где располагаются над обеими

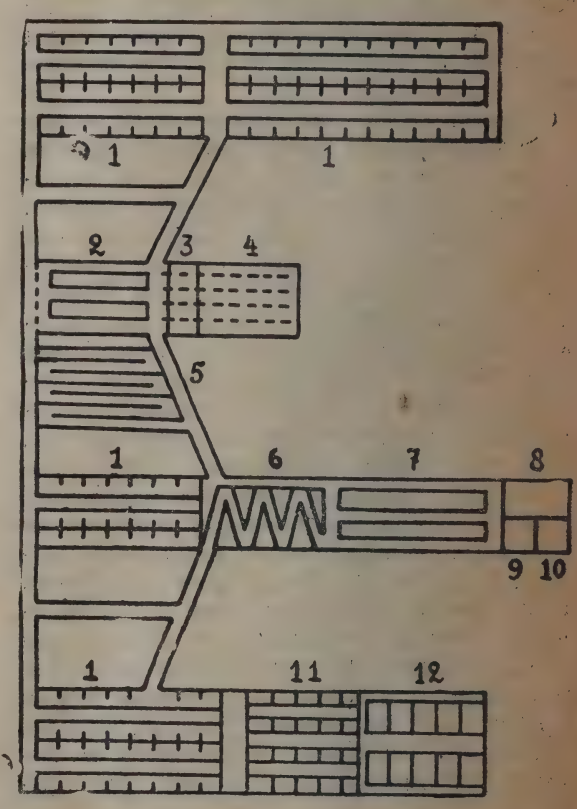


Рис. 4. Схематический план молочной фермы по проекту тов. Сивицкого

1 — жевочные помещения. 2 — кормление. 3 — моечная, 4 — раздаточная кормов. 5 — лабиринт. 6 — чистка и мойка коров. 7 — доение. 8 — машинное отделение. 9 — моечная для аппаратов и посуды. 10 — котельная. 11 — телятник. 12 — родильное отделение.

[1] Стационарную платформу, на которой помещается обслуживающий персонал, также придется поставить под тем же углом.

линиями кормушек. По рельсам движутся вагонетки, которые при выходе из раздаточной проходят под двумя бункерами (сильных кормов и силоса) и заполняются кормами. Особенностью идеи является наличие лабиринта, задачей которого является создание ежедневного моциона коров, чему автор придает большое значение. Каких-либо расчетов производственных процессов в нашем распоряжении не имеется.

Проект этот уже осуществлен в колхозе им. Шевченко и пробный пуск в ход конвейера состоялся 19 января с. г. Первые испытания в таком новом деле, естественно, не дают основания для каких-либо решающих выводов. Следует все же отметить, что пробные испытания показали недостаточную проработанность некоторых технических и организационных моментов. В значительной степени это об'ясняется тем, что т. Сивицкому, по специальности агроному, не была обеспечена необходимая техническая консультация при проработке проекта. Так например рельсовый путь вагонеток загораживает вход и выход коров. Неудачным оказалось также и осуществление либиринта, коридоры которого были сделаны помощью установки параллельных изгородей. После поворота коровы в следующий коридор оставшиеся в параллельном коридоре коровы казались ей движущимися навстречу, что привело животных в смятение.

Мы не будем останавливаться на других недочетах, поскольку они в значительной степени отсутствуют в весьма схожем проекте т. Ременца, на котором мы остановимся подробнее. При взгляде на генеральный план фермы (рис. 4), обращает на себя внимание недостаточно рациональное расположение помещений. Это в значительной степени об'ясняется стремлением при осуществлении проекта максимально воспользоваться существующими уже помещениями. В настоящее время т. Сивицким разработан проект новой фермы, в котором этот недостаток в основном устранен (рис. 5). Расчетов по этому проекту также не имеется. Из чертежа легко усмотреть, что идея автора о пользе моциона для коров получила здесь дальнейшее и значительное развитие путем устройства крупных лабиринтов и длинных коридоров, целесообразность которых представляется нам весьма сомнительной. По нашему подсчету длина пути, который должна каждый раз пройти корова, достигает 4 320 м, что соответствует 13 км в сутки, т. е. путь, повидимому значительно превышающий допустимый. Если принять среднюю скорость движения коровы в 1 км в час, а длительность всех процессов (три раза в сутки) — около 4 часов в сутки, то на отдых коров после каждого завершения процессов остается немногим более 2 часов, что повидимому явится недостаточным. С другой стороны, нали-

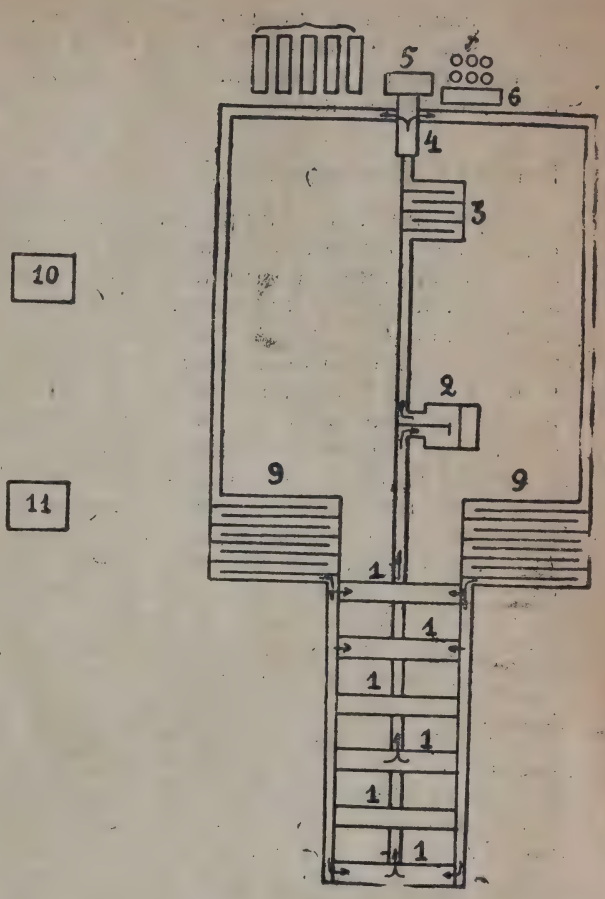


Рис. 5. Схематический план молочной фермы по новому проекту тов. Сивицкого

1 — жевочные помещения. 2 — доильное отделение. 3 — малый лабиринт 4 — кормление 5 — раздаточная кормов. 6 — хранение сильных кормов. 7 — силосные башни. 8 — хранение грубых кормов. 9 — большие лабиринты. 10 — лазарет. 11 — изолятор.

чие специальных коридоров и лабиринтов весьма удорожит. строительную стоимость фермы и усложнит регулирование движения коров.

Проект т. Емельянова[1]

Автор приводит лишь длительность отдельных процессов, не покрепляя это какими-либо расчетами и не указывая основных методов механизации процессов. Из рисунка 6 легко усмотреть, что предлагаемая схема за исключением отсутствия лабиринтов в общем ничем не отличается от проекта новой фермы т. Сивицкого. Ввиду вышеизложенного мы не будем подробно останавливаться на рассмотрении проекта т. Емельянова, отметив лишь следующее. При необходимости держать двери, соединяющие коровники с коридорами, постоянно открытыми, в поле зрения коров будет совершаться безостановочное движение по трем путям, что едва ли следует признать рациональным как в отношении самих коров, так и с точки зрения легкости и простоты регулирования движения коров, которые в начале движения могут направиться не в ту сторону. С каждой стороны центрального коридора придется поэтому установить по человеку для регулирования направления коров. Кроме того два человека потребуется для регулирования входа коров, которые сами не будут знать, имеются ли в коровниках, мимо которых они проходят, свободные места. Всего для регулирования движения коров в три смены потребуется 12 человек[2].

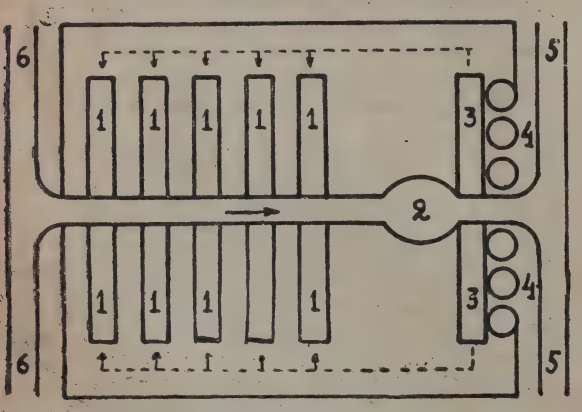


Рис. 6. Схематический план молочной фермы по проекту т. Емельянова

1 — коровьи спальни. 2 — коровья умывальня и доильный зал. 3 — кормовой цех. 4 — силосные и кормовые сооружения. 5 — дорога к заводу и рабочему поселку. 6 — навозная дорога и дорога на пастбище.

Проект т. Ременца

Предложенная автором идея весьма близка к идее т. Сивицкого, но как в отношении схемы, так и отдельных деталей представляется нам продуманной более рационально[3].

Соответствующего технического проекта до сих пор не имеется, так как это не могло быть выполнено Хортицкой станцией, которая разработала лишь предварительный эскизный проект[4].

Основной принцип заключается в круговом движении коров, обладающем рядом положительных моментов как для организации производства, так и для самих животных, поскольку коровы движутся всегда в одном направлении и по одному и тому же пути. В соответствии с этим ферма проектируется в виде замкнутого прямоугольника, по трем сторонам которого располагаются помещения для отдыха (жевочные), а на четвертой стороне — все производственные помещения в порядке последовательности процессов (рис. 7). Такая схема позволяет также сосредоточить на небольшом участке вспомогательные по-

[1] См. «Техника социалистического земледелия» № 6, 1931 г.

[2] Сказанное относится также к новому проекту т. Сивицкого.

[3] Хронологически этот проект является едва ли не первым, будучи предложен в феврале 1931 г. За отсутствием кадров и ассигнований для проработки экскизного проекта, а также из-за консерватизма некоторых учреждений идею долго не удавалось продвинуть вперед и лишь 25 декабря 1931 г. проект был представлен на рассмотрение президиума Украинской академии с.-х. наук, где получил весьма положительную оценку, а 3/III идея была одобрена коллегией Наркомзема УССР.

Здесь следует отметить положительную роль печати в лице газеты «Червоне Запоріжжя», взявшей шефство над Хортицкой станцией и помогшей продвижению проекта.

[4] В разработке проекта принимали также участие инж. С. В. Подгородинский и арг.-зоотехник В. Я. Башков. В настоящей статье мною внесен в первоначальный проект ряд изменений и уточнений.

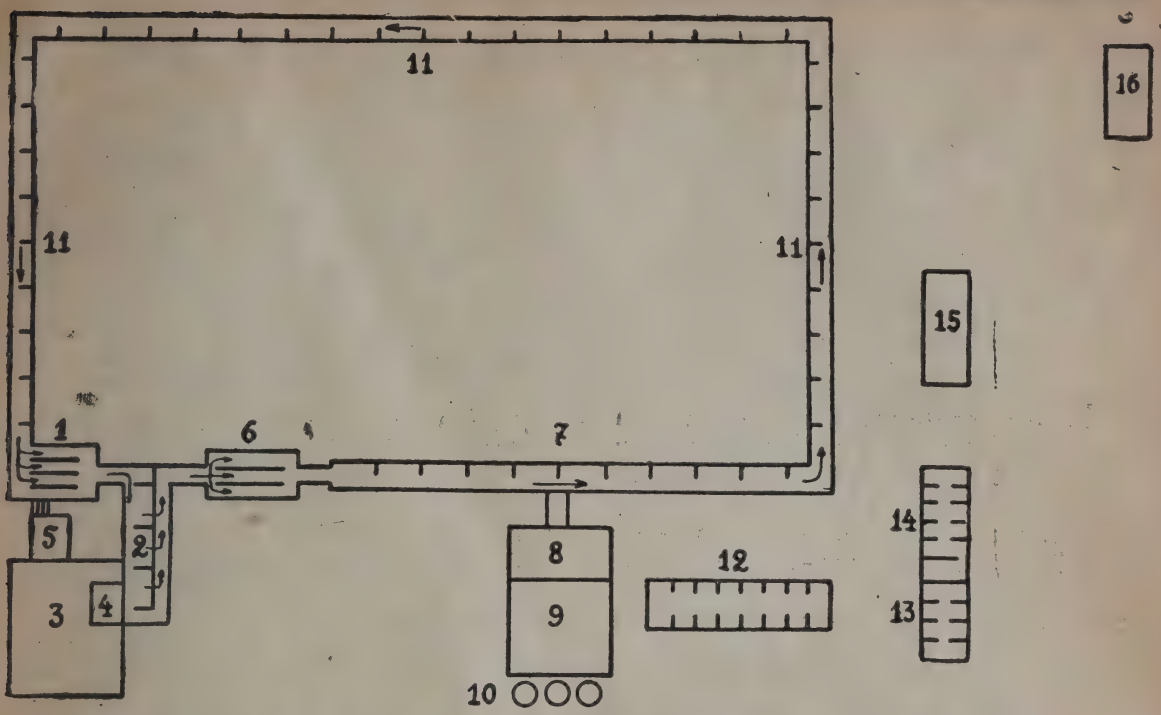


Рис. 7. Схематический план молочной фермы по проекту т. Ременца

1 — чистка, мойка, сушка. 2 — доильное отделение. 3 — молочная. 4 — машинное отделение. 5 — приготовление пара, горячей воды и воздуха. 6 — додаивание, смазывание сосков. 7 — кормовое отделение. 8 — кормоприготовительный завод. 9 — хранение концентрированных и грубых кормов. 10 — электросиловые башни. 11 — жевочные помещения (отдых). 12 — сухостойные коровы и быки. 13 — родильное отделение. 14 — телятник. 15 — ветлечебница. 16 — изолятор.

мещения (кормоприготовительный завод, силосы, молочную и т. д.), максимально сокращая передвижение кормов и позволяя обойтись минимальной длиной транспортных путей.

Как видно из схемы, изображенной на рис. 7, коровы из коридора, расположенного вдоль жевочных отделений, попадают в отделение для чистки, мойки и сушки. Здесь коровы располагаются гуськом в нескольких параллельных коридорах. Мойка и сушка производятся автоматически по типу, осуществляемому на вращающейся платформе фирмы Уокер-Гордон. Вдоль стен коридоров на уровне вымени коровы располагаются трубы с насадками, под разными углами, помещенными против задней части тела каждой коровы. Через насадки пропускается теплая вода, которая омывает заднюю часть и вымя. Сушка производится аналогичным образом с помощью горячего воздуха. По первому варианту предполагалось устроить два отделения — мойки и сушки, но целесообразнее соединить их в одно, с тем чтобы одни и те же трубы могли быть использованы как для теплой воды, так и для горячего воздуха, при централизованном его получении[1].

Этот процесс повторяется перед каждой дойкой. Один коридор предназначен для чистки. Последняя производится раз в сутки с помощью электрических скребниц и пылесосов, приключаемых к монтированным на стенах коридора штепсельным розеткам. Кроме того имеется один коридор, где производится стрижка животных при помощи электрических машинок.

По окончании процессов открывается передняя калитка и животное направляется в доильное отделение, которое предполагается устроить в общем по

[1] Можно конечно каждый насадок заменить небольшой электрической феной /вентилятор с подогревом воздуха/.

типу Шеффилд-фарм[1]. Каждый станок доильного отделения оборудован доильным аппаратом, состоящим из комплекта сосковых наконечников электромагнитной системы. Аппарат при помощи резиновых трубок соединяется с воздухопроводом и стеклянным баллоном для молока. Последний подвешен к автоматическим весам и по окончании дойки коровы молоко из баллонов направляется по трубе непосредственно в молочную.

При этой системе отпадает необходимость в перетаскивании аппаратов от одной коровы к другой и в относке молока для взвешивания и переливания в бидоны. Этим достигается крупная экономия во времени, резко повышающая производительность и облегчающая условия труда обслуживающего персонала. Следует продумать вопрос о возможности устройства для доярок углубленных проходов, что избавило бы их от необходимости сильно нагибаться при одевании аппарата. При нагрузке до 500 коров на 1 доярку в смену это обстоятельство имеет весьма немаловажное значение.

Молочная непосредственно примыкает к доильному отделению и состоит из ряда производственных помещений: для охлаждения молока, его пастеризации, мойки, сушки и стерилизации посуды, машинного, разливочного и укупорочного, лаборатории, конторы и т. д. К молочной примыкает отделение для получения теплой воды, пара и горячего воздуха, которое обслуживает как молочную, так и доильное, моечное и сушильное отделения.

Из доильного помещения коровы попадают в отделение для контрольного выдаивания и смазки сосков, где в случае необходимости подвергаются также массажу вымени. Здесь процесс производится вручную. Из контрольного помещения коровы переходят в кормовое отделение, оборудованное кормушками и водопроводом с автопоилками. Здесь в каждую смену коровы получают норму концентрированных, сочных и грубых кормов, согласно установленному рациону, большей частью в нарезанном и смешанном виде.

К кормовому отделению примыкает непосредственно или (в интересах освещения) на несколько метров от него кормоприготовительный завод. Последний оборудован различными машинами для резки, дробления и смешения кормов, электромагнитными сепараторами для очистки их от металлических примесей, автоматическими весами и различными подъемными и передаточными устройствами. У кормоприготовительного завода расположены силосные башни, что позволяет механизировать выгрузку и подачу силосованной массы. В зависимости от принципа подачи корма в кормушки завод может быть расположен в центре или с края кормового отделения, причем здесь может быть несколько вариантов.

По первому варианту, допускающему максимальную механизацию процесса, но в то же время наиболее сложному для осуществления, намечается устройство системы с двумя ковшевыми транспортерами, направления которых взаимно перпендикулярны. Первый транспортер (рис. 8) идет из кормоприготовительного отделения и доходит до линии кормушек. Непосредственно под ним расположен другой транспортер, направленный вдоль линии бункеров. Движение транспортеров должно быть рассчитано таким образом, что в момент опрокидывания ковша первого транспортера под ним находился бы соответствующий ковш второго. Эти последние при движении над бункерами при помощи зацепляющих устройств автоматически опрокидываются.

По второму варианту корм доставляется к кормушкам в вагонетках, двигающихся по рельсам. В кормовом заводе вагонетки заполняются кормами, проходя под 2—3 бункерами, которые загружаются через установленные в верхнем смесительном отделении завода автоматические весы.

По третьему варианту возможно устройство передвижных бункеров от завода к кормушкам. Возможны конечно и другие варианты.

Проблема внутрихозяйственного транспорта является в настоящее время од-

[1] См. журнал «Электрификация сельского хозяйства» № 9/10 за 1931 г., ст. Севастьянова.

ним из самых серьезных вопросов в области механизации животноводства: как электрокары, так и подвесной транспорт обладают весьма существенными недостатками.

Описанная схема расположения помещений позволяет весьма просто разрешить вопрос в отношении транспорта кормов и молока внутри скотного двора. Вместе с тем описанная схема имеет и другие преимущества. Во время кормления во всем отделении находится лишь один человек. Кормовое отделение разбито на секции, в которых кормушки заполняются по возможности до прихода коров. Таким образом во время кормления коровы избавлены от шума при подвозке и распределении кормов и не отвлекаются движущимися людьми и машинами.

Из кормового отделения коровы попадают в отделение для отдыха, которое состоит из расположенных шеренкой станков и навозного прохода с желобом.

Поскольку в этом помещении не производятся какие-либо процессы, здесь также отсутствуют люди и шум от машин и животные могут отдаться полному отдыху. Чистка станков производится в период отсутствия животных- данной секции. Помещение для отдыха (жевочное) также разбито на секции, разделенные двумя поперечными стенками с проходом между ними. Эти проходы служат также воротами для вывозки навоза и для проезда во внутренний двор фермы. Часть стен может быть заменена брандмауэрами. Вдоль всех станков расположен проход, по которому животные попадают в производственные помещения, для чего в стенах, разделяющих секции, имеются двери. При помощи последних можно регулировать движение коров, а также изолировать отдельные секции для чистки и уборки навоза.

В теплый период, а также в тихую погоду зимой животные через ворота выпускаются наружу и совершают свой путь вдоль внутренней или наружной стены здания, для чего здесь могут быть устроены зеленые насаждения, образующие со стеной фермы коридор.

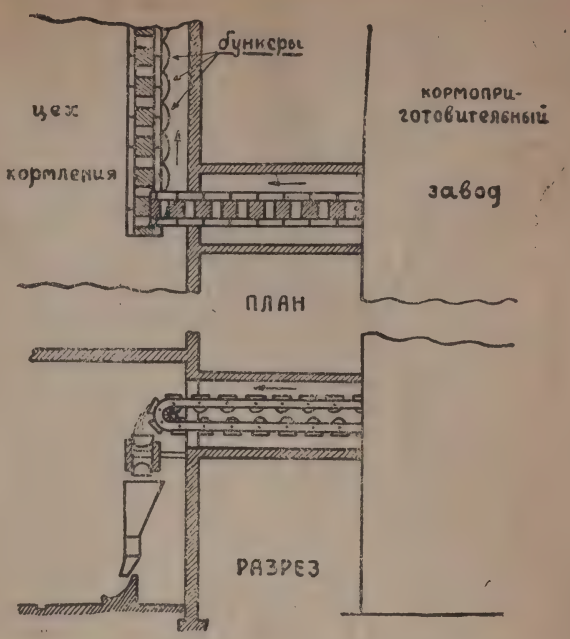


Рис. 8. Схема подачи кормов в кормовое отделение (1-й вариант)

Образующийся внутри прямоугольного здания фермы двор, площадью, как мы увидим далее, около 9 гектаров, может быть использован под выгул и огород. В определенные периоды года жижа и навоз могут сюда подаваться непосредственно из коровников. Уборку навоза по проекту намечается производить с помощью специальной навозоуборочной машины[1]. В производственных помещениях навоз без подстилки может быть разжижен струей из брандсбойта и отведен через сточный желоб.

Схема организации производства

Рассмотрим теперь вкратце предварительную схему организации производства.

С целью максимального использования рабочего дня мы не задаемся сразу размером поголовья фермы, а определяем предварительно производительность рабочего в минимально длительном процессе и ведем расчет на число голов, кратное полученной цифре.

[1] Проект одной конструкции навозоуборочной машины — транспортера скребкового типа — уже разработан группой электрификации животноводства Союзсельэлектро.

Весь расчет строим, исходя из трехкратности всех процессов в сутки (за исключением чистки и стрижки животных) и работы в три смены. В этом случае наиболее эффективно используется оборудование и весьма упрощается схема организации процессов, так как каждая смена должна полностью обслужить все стадо дойных коров. Имеющиеся в нашем распоряжении подробные хронометражные данные доильного зала совхоза «Харьковский пролетарий»[1], к сожалению, не могут быть использованы, как ввиду отличного назначения зала (вся группа коров в течение определенного промежутка времени находится в зале, где получает концентрированные и сочные корма), так и ввиду неудовлетворительной организации труда.

Поэтому для предварительного расчета возьмем за основу данные доильного круга на ферме Уокер-Гордон. Данные хронометража по отдельным процессам отсутствуют, поэтому примем следующее подразделение:

1. Вход и выход коровы	0,75	мин.
2. Чистка, мытье и сушка коровы . .	1,5	»
3. Додаивание и смазка сосков . . .	0,75[2]	»
4. Мытье аппарата	0,5[3]	»
5. Остальные процессы	9,0[4]	»

В отделении для контрольного выдаивания длительность процесса, учитывая переходы и возможную необходимость массажа вымени, будет больше указанной. Принимаем ее с запасом в 1,2 мин. Ввиду утомительности этого процесса примем отдых для доярки в размере 1 минуты на 5 коров (количество коров в ряду), или 0,2 мин. на корову. За этот промежуток времени животные будут выходить в отделение и уходить из него. В этом случае получаем производительность доярки в смену $\frac{480}{1{,}4} = 343$ коровы. Молочное поголовье фермы принимаем кратное полученному числу. Исходя из размера ферм современных крупных совхозов, примем троекратное соотношение, т. е. 1 000 дойных коров.

При условии равномерного годового отела и с учетом сухостойных коров, быков и телят (до 1—2 мес.) получим общее стадо фермы в 1 300—1 350 голов.

Таким образом отделение для контрольного выдаивания у нас будет обслуживаться тремя доярками, в соответствии с чем устанавливаем в отделении три параллельных ряда.

Поскольку в кормовом отделении животные будут кормиться целыми секциями (на 42 головы), длину ряда принимаем из расчета установки 5 коров, которые будут находиться в ряду в продолжение $5 \times 1{,}4 = 7$ минут. Таким образом 42 коровы будут поступать из всех трех рядов в кормовое отделение через каждые 20 минут; а этот промежуток времени вполне достаточен для автоматической очистки и дезинфекции кормушек и их заполнения.

В доильном отделении один рабочий будет занят полуавтоматической мойкой и дезинфекцией аппаратов. Длительность одевания аппарата, по данным хронометража в различных совхозах, примем в 25 сек., а снятие его — 15 сек. (включая и выпуск молока в трубопровод). Поскольку в функции доярки будут входить лишь эти процессы, общая затрата времени на одну корову составит 40 сек. Добавим сюда еще 25% на переходы и возможные задержки, всего следовательно 50 сек. Отсюда получаем производительность одной доярки в смену

$$\frac{480}{0{,}83} = 575 \text{ коров.}$$

Дополнительно округляем это число до 500 коров. Ввиду полученной весьма высокой цифры произведем поверочный расчет.

Примем среднюю продолжительность доения в 6,5 мин., а длительность пребывания одной коровы в отделении

[1] По материалам обследования, произведенного Хортицкой станцией.

[2] По данным хронометража Бутырского хутора, додаивание отнимает 26 сек. (средние данные из 18 наблюдений). Поскольку здесь не указано смазывание сосков, мы увеличили это время до 45 сек.

[3] Мытье аппаратов продолжается дольше. Здесь мы учитываем лишь время, не совпадающее с другими операциями.

[4] Сюда включаются также и промежутки между процессами. Сле ует иметь в виду, что при данной системе общий промежуток времени на выдаивание должен быть рассчитан не на среднюю, а на максимальную длительность.

9 минут. Тогда для пропуска за 8 часов 500 коров потребуется

$$\frac{500.9}{480} = 10 \text{ станков.}$$

После того как первая корова начала доиться, для одевания аппарата остальным 9 коровам потребуется 3 мин. 45 сек. Добавив сюда по 5 секунд на переходы к коровам и 1 минуту на непредвиденные задержки, получим, что доярка все же одну минуту должна дожидаться, пока выдоится первая корова. Если учесть, что специализировавшаяся доярка будет одевать и снимать аппарат значительно быстрее, чем в обычных условиях, и учтя ряд сделанных нами допусков на непредвиденные задержки, нагрузка одной доярки в смену легко может быть доведена до 600 коров и выше. Но впредь до опытной проверки оставляем принятую нагрузку в 500 коров.

На первый взгляд полученная цифра по сравнению с существующими нормами нагрузок доярок представляется все же чрезмерно преувеличенной, но на самом деле это не так. Обычно нагрузка, доярки исчисляется из расчета трехкратной дойки,— в этом случае наша норма понизится до 170 голов. Кроме того в описанной схеме доярки не моют и не додаивают коров, а также избавлены от необходимости сливать и взвешивать молоко и переносить бидоны с аппаратом. Во всех трех отделениях будет занято 8 человек, или в три смены 24 человека, что составляет нагрузку на 1 человека 42 головы. По данным т. Зальцмана [1], для дойки, очистки и мойки 1 000 голов, а также для уборки навоза необходимо всего 22 человека, что соответствует нагрузке в 46 голов, при отсутствии автоматического сливания молока и при необходимости перетаскивания бидонов и аппаратов [2]. В доильном зале Уокер-Гордон процесс доения обслуживается 2 рабочими, пропускающими в смену до 1 600 голов, или 800 голов на человека.

Таким образом в доильном отделении у нас будет 20 станков и столько же аппаратов, которые будут обслуживаться двумя доярками и одним рабочим в смену.

В отделении для чистки, мойки и сушки в смену будет подвергаться чистке только одна треть коров. Поэтому из каждых трех коров первая направляется в коридор чистки, а следующие 2 в мойку. По окончании чистки животные направляются в моечное отделение. Чистка будет продолжаться около 1,5 мин., следовательно здесь достаточно одного станка, но в целях возможности маневрирования устанавливаем два станка. Такой же промежуток времени займут мойка и сушка. С целью согласования режима этого отделения с режимом доильного помещения, куда каждые 28 сек. должна входить новая корова, устанавливаем 4 станка, в которых животные будут подвергаться мойке и сушке одновременно, и следовательно каждые 1,5 минуты будут пропускаться в доильное отделение 4 коровы.

---

[1] По данным хронометражных наблюдений в совхозе Бутырский хутор, имеем следующую таблицу:

Наименование операции	Количество наблюдений	Средняя длительность операции
1. Насадка станков на соски (обтирание вымени полотенцем, сдаивание первых капель на пол, набор в горсть трубок, открытие крана, надевание стаканов на соски) . .	103	23 сек.
2 Дойка (от момента насадки последнего стакана до снятия аппарата)	172	5 м. 8 сек.
3. Снятие аппарата с сосков	79	9 сек.

Следует при этом иметь в виду, что наблюдения производились не в процессе каких-либо испытаний, а в нормальных условиях при недостаточно опытном персонале. При конвейерной системе, предусматривающей узкую специализацию персонала, возможно ожидать заметного сокращения указанных промежутков времени.

[1] См. цитированную работу, стр. 38.

[2] Это дает нам основание считать, что данные т. Зальцмана о потребности в рабсиле преуменьшены.

Отделение чистки, мойки и сушки будет иметь таким образом 6 станков и обслуживаться двумя рабочими в смену.

Что касается стрижки животных, то таковая намечается ориентировочно 1 раз в месяц, или 34 коровы в день. Приняв длительность стрижки электромашиной в 10—12 мин., получим, что процесс должен производиться в одну смену.

Кормовое отделение намечается разбить на секции, которые будут заполняться коровами постепенно, после освобождения данной секции от коров и очистки и дезинфекции кормушек.

Длительность кормления принимаем в 1 час 20 мин. и 20 мин. на очистку и заполнение кормушек, всего 1 час 40 мин. Отсюда получаем 210 станков в кормовом отделении (5 секций). Ввиду автоматичности раздачи кормов для обслуживания отделения достаточно 1 рабочего в смену, в задачи которого должно входить регулирование движения коров, автоматическая очистка и дезинфекция кормушек и смывание брандсбойтом навоза.

В жевочных помещениях будет происходить лишь чистка помещения и уборка навоза. При наличии электропылесосов, навозоуборочных машин и т. п. со всем процессом справится один человек в смену[1]. Вышеуказанный процесс может быть выполнен в 2 смены, но, принимая во внимание, что в обязанности рабочего будет входить также и наблюдение за движением коров, принимаем работу в три смены.

Для регулирования движения коров в коридорах и чистки производственных помещений принимаем еще одного рабочего в смену.

Одновременно у нас будет находится

1. В отделении мойки и сушки	6	коров
2. В доильном отделении	20	»
3. В контрольном отделении	15	»
4. В кормовом отделении	210	»
5. В соединительных коридорах (между отделениями)	ок. 20	»
6. В главном коридоре	ок. 250	»
Всего около	520	коров

[1] На ферме Уокер-Гордон при ручной работе на 1 600 голов имеется 4 уборщика навоза. (Цитированная работа т. Зальцмана, стр. 41.)

Таким образом нам необходимы жевочные помещения на 430 головомест. Учитывая необходимость освобождения отдельных секций для чистки и уборки, а также создания некоторого излишка в целях маневрирования, устраиваем 600 станков.

Подсчитываем теперь длительность пребывания коровы в отдельных помещениях:

1. В моечном отделении	1,5 мин.
2. В доильном отделении	9 »
3. В контрольном отделении	7 »
4. В кормовом отделении	1 ч. 20 »
5. В коридорах или на воздухе (при средней скорости движения 1 клм в час)	ок. 1 часа
Всего	2 часа 38 мин. в смену

Приняв на различные задержки 22 минуты, получим 3 часа. Следовательно в жевочных помещениях животные будут проводить по 5 часов в каждую смену, что следует признать достаточным.

Общее количество обслуживающего персонала при работе в три смены:

1. В моечном отделении	7	чел.
2. В доильном »	9	»
3. В контрольном »	9	»
4. В кормовом »	3	»
5. В жевочном »	3	»
6. В коридорах »	3	»
Итого	34	чел.

Это соответствует нагрузке в 30 голов на 1 рабочего. Следует при этом учесть, что нормы нагрузки в отдельных производственных помещениях приняты нами всюду с большим запасом, и кроме того нами учтены и такие процессы, как дезинфекция аппаратов после каждой дойки, стрижка животных и т. п. Практически можно будет дать при конвейерной системе большую нагрузку.

Не останавливаясь на рассмотрении графиков движения коров и заполнения станков в отделениях, рассмотрим еще лишь вопрос о привязи коров. В практике доильных залов (Уокер-Гордон, Шеффилд-Фарм, «Харьковский пролетарий», Одинковка) коровы движутся к доильному залу и распределяются в нем

без всякой привязи, причем каких-либо отрицательных явлений при этом не отмечено. Но при конвейерной системе для создания стройного и четкого потока возможно потребуется подвижная привязь. Проект такой привязи предложил автор идеи Ю. Ф. Ременц. Во всех проходах и станках на высоте 30—40 см от головы коровы укрепляются параллельно друг другу две деревянные планки на расстоянии 2—3 см (рис. 9). В образовавшуюся щель пропускается веревка (канат), нижний конец который привязывается к ошейнику коровы. К верхнему концу прикрепляется деревянный шарик диаметром 4—5 см, который при движении коровы скользит по верхней части щели. Для создания определенного расстояния между коровами к шарику привязывается соответствующей длины канат, также скользящий вдоль щели. Когда шарик задней коровы упирается в задний конец каната, движение этой коровы приостанавливается. Испытание этой системы привязи на кустарной модели конвейерной системы, выполненной Хортицкой станцией летом 1931 г.[1], показало положительные качества при движении в прямом направлении и на закруглениях (рис. 10), но она недостаточно удовлетворительно действовала при заходе коров в станки и выходе из них[2]. Во всяком случае вопрос о необходимости подвижной привязи и ее конструкции требует еще тщательной проработки. Как на положительное качество предложенной привязи укажем еще на легкость освобождения коров. Одна из планок делается подвижной и допускающей движение в горизонтальной плоскости на 2—3 см в сторону. При расширении щели все шарики выпадают — и коровы оказываются на свободе. При помощи простой системы рычагов и тяги одновременно может быть приведен в движение целый ряд планок. Это об-

Рис. 9. Коровы на привязи двигаются по коридору (проход через платформу весов)

стоятельство имеет крупное значение при пожарах и стихийных бедствиях.

Не вдаваясь в другие детали проекта, приведем некоторые предварительные суммарные данные:

1. Периметр фермы	1 240 м
2. Площадь фермы	7 060 кв. м
3. Площадь внутри прямоугольника	9 га
4. Кубатура фермы	26 000 куб. м

По нормам Украинского Гипросельстроя[3], площадь на 1 корову составляет 6,49 кв. м, т. е. на 8% меньше, чем получилось у нас. Вместе с тем передвижение коров и проектируемая электрическая принудительная вентиляция позволили взять более низкую высоту помещений и общая кубатура получилась на 12% меньше (26,0 вместо 29,5 куб. м).

Ориентировочные посчеты стоимости здания показывают, что она в общем

[1] На устройство конвейера на 30 коров (материал и раб. сила) удалось получить лишь 300 руб., ввиду чего модель получилась весьма примитивная. Это лишило возможности полностью провести необходимые исследования ряда вопросов.

[2] Это об'ясняется также указанной примитивностью модели.

[3] См. его проект фермы на 1 200 коров.

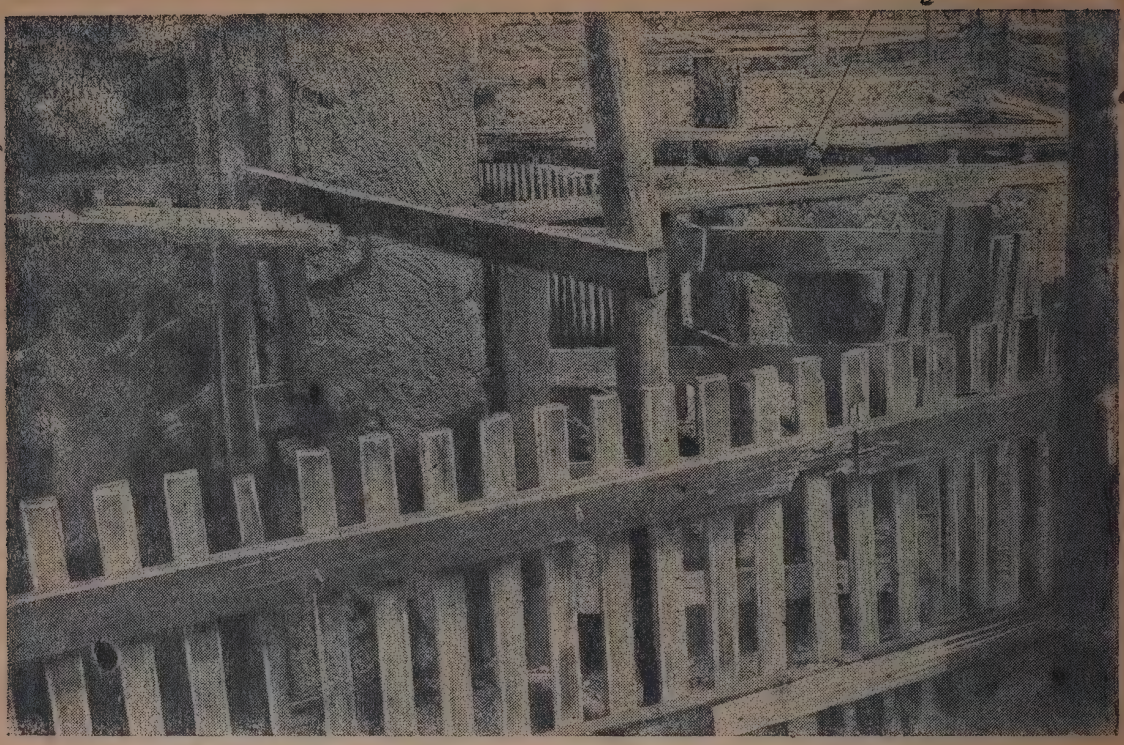


Рис. 10. Общий вид привязи на закруглении

будет незначительно отличаться от нормальной, так как увеличение поверхности стен вследствие однородного расположения коров и общей площади здания компенсируется сокращенной кубатурой, сокращением числа станков и упрощением устройства большинства из них, уменьшением количества кормушек в 5 раз и т. д.

Помещение для остального стада намечается нормального типа. Расположив его рядом с кормоприготовительным заводом, не трудно механизировать подачу кормов. Схематическое расположение специальных помещений — родильного изолятора, ветлечебницы и т. п.—указано на плане.

В заключение остановимся на некоторых возражениях, которые уже делались и которых возможно ожидать в дальнейшем.

Наиболее серьезное возражение относится к санитарно-гигиенической области: отсутствие индивидуальных кормушек и станков и движение коров по постоянным путям должно создать благоприятную почву для разноса инфекционных заболеваний. Разрешение этого вопроса лежит в компетенции соответствующих специалистов, но и сейчас можно привести ряд соображений. Пользование постоянными путями движения имеет место на существующих фермах с доильными залами и кругами, и нам не приходилось встретить указаний на какие-либо отрицательные последствия.

При выпуске коров на пастбище или выгул животные, скучиваясь, могут заражать друг друга слюной, оставленной на стеблях с'еденных растений. На ряде современных ферм одна автопоилка устанавливается на 2 коровы[1], что также должно было бы способствовать передаче заболеваний. Тем не менее при беседах со специалистами нам не приходилось слышать серьезных возражений против описанных систем. В нашем же проекте предусматривается очистка и промывка кормушек после каждого кормления, возможна и дезинфекция их паром.

[1] Это делается из предположения, что питье коровы вызывает жажду у рядом стоящей.

В отношении индивидуальных станков следует отметить, что методы дезинфекции стационарных коровников весьма ограничены, не давая возможности применения сильных дезинфекционных средств, поскольку запах последних абсорбируется молоком. При вынесении доения в специальное помещение во всех остальных отделениях возможно частое применение сильных средств, например креолина, карболовой кислоты и т. п. Повидимому при проведении тщательного ветеринарного надзора и необходимых профилактических мероприятий, что и предусматривается проектом, вышеуказанное возражение в основном должно отпасть.

Что касается гигиенических условий, то при наличии ежедневного моциона в течение не менее 3 часов и возможности большого пользования воздухом и светом следует признать, что эти условия будут лучше существующих.

Намеченная проектом передача молока от коровы в молочную без соприкосновения с воздухом и систематическая дезинфекция аппаратов должны резко уменьшить бактериальность молока.

Делаются также возражения на невозможность создания четкого движения коров со ссылкой при этом на «закон физиологии», согласно которому движение коровы относится к числу условных рефлексов, прививается чрезвычайно трудно и проявляется чрезвычайно нечетко. Признавая, что движение коров в данном случае должно быть отнесено к условным рефлексам, мы не можем согласиться со второй частью утверждения. Всем известные опыты акад. И. П. Павлова над собаками доказали возможность весьма быстрого появления условных рефлексов. У нас нет какого-либо основания проводить в этом отношении резкое различие между собаками и коровами, тем более что последние до сих пор содержались в таких условиях, которые исключали возможность появления условных рефлексов. Отчасти эти положения могут быть подтверждены опытом.

Вскоре по введении в совхозе «Харьковский пролетарий» доильного зала, в котором животным также давался корм, коровы стали проходить расстояние от коровника до зала почти в два раза быстрее, чем в обратном направлении. При входе в зал 50 коров совершенно спокойно расходятся по станкам без какого-либо принуждения и регулирования.

Тов. Севастьянов[1] особо подчеркивает, что в течение двух суток пребывания его на Шеффилд-Фарм не было ни одного случая насильственного приведения коров. «После освобождения от привязей коровы выстраивались буквально в очередь, ожидая впуска в доильное помещение».

При испытании модели конвейерной системы на острове Хортица в коридоре были установлены десятичные весы, на которых животные при проходе взвешивались[2] (рис. 9). Уже через два дня коровы при прохождении через площадку весов самостоятельно останавливались для взвешивания.

Все это показывает, что в области создания у коров условных рефлексов перед нами имеются широкие возможности, которые могут нам позволить создать четкую поточную систему без специальной привязи[3].

Мы не будем останавливаться на возражениях по отдельным техническим деталям, поскольку технический проект еще не разработан и, в конечном счете, отдельные технические вопросы в новой области могут быть разрешены лишь на основании опыта. Теоретически же техническая осуществимость проекта не подлежит сомнению.

Заключение

В современном молочно-животноводческом хозяйстве, где все процессы производятся в одном и том же помещении и где коровы стоят неподвижно, а к ним передвигаются люди и машины,— можно констатировать следующие отрицательные черты:

1. Отсутствие диференциации процессов и специализации персонала.

[1] Цитированная статья.

[2] В проекте предполагается заменить их автоматическими весами.

[3] Для вызывания условных рефлексов возможно использование цветной (световой) сигнализации.

2. Растянутость рабочего дня скотников и доярок, доходящая до 15—16 часов.

3. Низкая производительность труда, обусловливаемая громадными потерями времени на непроизводительные перемещения.

4. Антигигиенические условия получения молока.

5. Высокие нормы раструски кормов и трудность их равномерного распределения.

6. Отсутствие в течение значительной части года моциона для коров и связанная с этим необходимость излишнего увеличения кубатуры зданий.

7. Связанная со всем этим высокая себестоимость продукции.

8. Трудность механизации процессов ввиду:

а) сложности ее, обусловливаемой разбросанностью мест производства процессов и громадной длиной транспортных путей,

б) отсутствия диференциации процессов, вследствие чего одному рабочему необходимо освоить обращение с рядом машин и аппаратов,

в) дороговизны, обусловливаемой необходимостью иметь большое удельное количество машин, аппаратов, трубопроводов и транспортных путей.

Устранение этих отрицательных черт может иметь место лишь при коренной реконструкции производства в молочных хозяйствах на базе поточного процесса, в основу которого положены два главных принципа: специализация помещений для отдельных процессов и специализация и неподвижное положение рабочего, к которому передвигаются животные.

Имеющиеся возражения против этой системы не принадлежат к числу неопровержимых.

Из рассмотренных в статье четырех проектов наиболее рациональным и продуманным является проект т. Ременца, каковой и следует положить в основу разработки технического проекта.

Описанная схема организации производства по этому проекту является лишь первоначальной наметкой, требующей еще тщательной проработки.

Ввиду важности вопроса следует форсировать разработку проекта, привлекая для этой цели как проектирующие организации (Гипросельхоз, Гипросельстрой), научно-исследовательские институты и хозяйственные организации, так и отдельных специалистов, товарищей, лично осмотревших фермы Уокер-Гордон и Шеффилд, и изобретателей [1].

После проработки указанный вопрос следует представить на рассмотрение президиума Академии с.-х. наук им. Ленина и коллегии Союзного наркомзема для отпуска средств и материалов, и отвода участка для постройки опытной фермы.

Наиболее целесообразна организация указанной фермы в Клементьевском совхозе, как выделенном для опытной электрификации молочно-животноводческого хозяйства.

---

[1] Идея конвейерной системы открывает широкие перспективы для изобретательской мысли в области механизации и автоматизации отдельных процессов. Весьма важно было бы широкое обсуждение проекта.

А. БАКАКИН

ЭЛЕКТРОТЕРАПИЯ ЖИВОТНЫХ В СОВХОЗЕ им. ФРУНЗЕ

В конце лета 1930 года началась электрификация совхоза им. Фрунзе. 7 ноября вспыхнула первая «лампочка Ильича»; за ней загудел электромотор и весной 1931 года совхоз имел мощную базу электроэнергии, применяемой для всех видов работ. Электромотор заменил ручную корчевку пней, давая хорошее поле для пашни и посевов подсолнуха и вико-овсяной смеси, идущей для зимнего запаса корма в 300-тонные электросилосные башни. Электрокара заменила гужевой транспорт по подаче кормов и вывозке навоза. Электродойка облегчила тяжелый труд доярки и сделала из нее электромонтера.

В середине лета 1931 года при пересмотре проекта работ на 1931 и 1932 гг. по электрификации и механизации совхоза им. Фрунзе НТУ Союзсельэлектро включил новый об'ект опытной работы — электрическое лечение животных. С этого момента начались работы по оборудованию электроветлечебницы, центральным пунктом которой сейчас является так называемый нулевой двор, служащий лазаретом для стада при совхозе им. Фрунзе. Там сейчас проводятся все опыты и лечение животных. Частичное оборудование для лечения молодняка имеется на второй батарее в 10 секций при телятнике, где с 15 октября 1931 г. применяется лампа Баха, излучающая ультрафиолетовые лучи и большое количество озона. Лампа эта состоит в основной своей части из ртутно-кварцевой горелки, сделанной из кварцевого стекла. Она имеет форму немного изогнутой трубки, которая на одном своем конце раздваивается на две части. Внутри она имеет вакуум (безвоздушное пространство) и наполнена определенным количеством ртути. При замыкании в ней через ртуть электрического тока получается вольтова дуга, от горения которой образуются светящиеся ртутные пары, излучающие вышеупомянутые лучи и озонирующие воздух. С ультрафиолетовым светом были проделаны следующие опыты: взята была для облучения партия телят, состоящая из 10 голов, у всех было произведено исследование крови на кальций и фосфор. Результаты дают увеличение после облучения крови, кальция и фосфора, которые имеют большое значение для укрепления молодого организма и быстрого окостеневания костей. Облучение через незначительный промежуток времени излечивает также малоразвитых рахитичных телят. Перед облучением у каждого теленка измерялась температура. При этом интересно отметить, что у тех телят, у которых температура до облучения была нормальная, после облучения она поднималась на 3—4 десятых и через 15—20 минут приходила в свое прежнее нормальное состояние. И, наоборот, можно наблюдать совершенно другое явление: у тех телят, у которых температура перед облучением была повышена против нормальной, после облучения она принимала нормальное состояние. Перед началом облучения все телята были взвешены и поставлены на одинаковую норму кормления, они также были подобраны друг к другу по возрасту и физической развитости и поставлены на сравнение, т. е. теленок облучаемый сравнивался в росте с необлучаемым.

Для опытных телятприменялась следующая техника облучения. После того как лампа Баха включалась и поток ультрафиолетовых лучей достигал нормальной величины (лампа Баха разгорается примерно 3 минуты), начиналось облучение. Средняя дозировка по нашему телятнику была взята для первого сеанса облучения продолжительностью по 2 минуты на каждую сторону теленка, или в общем 4 минуты на каждого теленка, при расстоянии в 100 м от го-

Рис. 1. Облучение теленка ультрафиолетовым светом

релки до самой высокой части туловища теленка, имея в виду, что теленок находится в лежачем положении и обращен хребтом к лампе. При последующих сеансах расстояние до горелки регулярно уменьшалось до 60 см и время (продолжительность облучения) возрастало до 16 минут на обе стороны, т. е. по 8 минут на каждую сторону. Облучение происходило через день. На каждого теленка было установлено двадцать четыре сеанса, причем вышеуказанные цифры (16 минут) относятся к последним сеансам облучения. По окончании облучения у телят вновь брали кровь на исследование, а также взвешивали их. Разница в привесе у 5 облучаемых телят составляла больше чем 4,3 кг общего веса против контрольных. Подробнее привес на каждого теленка можно проследить в таблице 1. Привес этот, как видно, не велик.

Кроме облучения непосредственно телят мы облучали молоко. Специальных аппаратов для облучения молока у нас не было и мы брали обыкновенный холодильник с гофрированной поверхностью, устанавливали его под острым углом по отношению к лампе и наливали в приемный бак молоко, из которого оно растекалось по поверхности холодильника тонким слоем, не достигающим 0,2 см толщины, и стекало в стоящий внизу сосуд. Горелка устанавливалась на расстоянии 30 см от поверхности молока, считая самый ближний слой. Молоко в количестве 5 литров мы облучали в течение 60 минут, пропуская его под лучами примерно около 12 раз, что конечно создавало неудобство (сбивание вследствие многократного переливания). Состав молока в процессе облучения менялся, т. е. уменьшилась бактерицидность молока (подробно можно видеть состав молока из таблицы 2), главным образом увеличилась витаминозность, чего однако нельзя определить химическим анализом, а исключительно путем скармливания молока.

После облучения этим молоком вспаивались 3 опытных теленка и к ним были взяты 3 контрольных. В течение двух недель все шесть телят переболели поносом (это явление мы замечаем почти у всех телят при высадке в клетку из ящика Эверса, в котором они находятся до 14 дней). У телят, вспаиваемых облученным молоком, первые дни понос выражался в одинаковой форме, но по истечении двух-трех дней телята, вспаиваемые облученным молоком, начали быстро оправляться и скоро совершенно оправились от болезни, телята же, вспаиваемые необлученным молоком, продолжали болеть. Вскоре процесс их болезни еще более обострился и никакие медикаменты не могли спасти их от гибели — два теленка издохли и выжил лишь один. Это говорит о том, что ультрафиолетовый свет не только образует в организме витамин роста, от которого телята быстрее развиваются и растут, но также вселяет в организм невидимых борцов за жизнь, которые борются против поноса и воспалений кишечника и обрывают эти болезни, сохраняя жизнь телятам.

На основе вышеупомянутых опытов,

Таблица 1

Изменение веса телят, облучаемых и необлучаеых (контрольных) в течение 48 дней. (увеличение веса показано в килограммах)

№№ телят	Дата рождения	Вес до облучения 3/XII 1931 г.	Вес в середине облучения 20/XII 1931 г.	Вес по окончании облучения 20/I 1932 г.	Привес за 48 дней
28	22/XI 1931	26	38	46,5	20,5
31	18/XI 1931	27	37,6	46	19,0
20	17/XI 1931	24	33,8	43	19,0
26	21/XI 1931	24,5	32,3	42	17,5
17	15/XI 1931	28,6	38,6	47,7	19,1
	Итого	130,1	180,3	225,2	95,1

Общий вес 5 телят составляет $\frac{95,1}{130,1} \times 100 = 73,1\%$

Необлучаемые телята

27	23/XI 1931	35,5	42	51	15,5
12	16/XI 1931	30,7	38,3	50,6	19,9
21	19/XI 1931	29,2	38,6	48,3	19,1
22	20/XI 1931	28	34	43	15
25	21/XI 1931	21,4	28,6	42,7	21,3
	Итого	144,8	181,5	235,6	90,8

Общий привес 5 телят составляет $\frac{90,8}{144,8} = 62,7\%$.

Общий привес у облучаемых телят на (73,1 — 62,7), т. е. на 10,4% больше, чем у необлучаемых телят, т. е. рост облучаемых идет на $\frac{10,4}{62,7} \times 100$, т. е. на 16,6% быстрее, чем у необлучаемых телят.

Таблица 2

Результаты облучения молока 10/IX 1931 г. по анализу Ивановского санитарно-бактериологического института

Пробы	Условия облучения	Число колоний в 1 $см^3$ на огаре		
		Молоко контрольное необлученное	Молоко облученное	На сколько процентов уменьшилось после облучения
5 062	Облучалось на расстоянии 750 *мм*, пропускаясь по поверхности холодильника только 1 раз	5 452 000	660 000	—87,9
5 064	То же на расстоянии 500 *мм*	11 443 000	1 335 000	—88,35
5 066	То же на расстоянии 250 *мм*	7 550 000	3 448 000	—54,5

Примечание. Постороннего запаха и привкуса во всех пробах не обнаружено. Облучение производилось в первый раз и в неблагоприятных условиях.

на факте доказанного целебного действия лучей нами были взяты наполовину неспособные к жизни зараженные поносом и воспалением кишечника одиннадцать молодых телят для вспаивания их облученным молоком. Телята вспаивались по тем же правилам и нормам, какие существовали раньше. Через 8—10 дней все телята были здоровы, бодры и веселы, а общее окостеневание скелета произошло гораздо быстрее, чем даже у здоровых. Вывод ясен: бич молодняка — падеж от поноса и воспаления кишечника — встретил на пути своем преграду, воздвинутую ультрафиолетовыми лучами, которую не смог победить.

Остальное оборудование, служащее для лечения взрослых животных, сосредоточено при ветлечебнице нулевого двора. Там имеется следующая аппаратура: гальвано-фардический щит, диатермия, д'Арсонваль, статистическая машина Франклин, лампа Соллюкс и общая световая туловищная ванна.

Рис. 2. Корова под электростатическим душем (франклинизация)

Гальванический распределительный щит смонтирован из следующих приборов и аппаратуры: миллиамперметра, показывающего силу тока, который берет на себя тот или иной пациент; петенциометра — реостата сопротивления, регулирующего силу тока и напряжение, лампы, последовательно включенной в цепь и понижающей вольтаж до 60 вольт, переключателя полюсов, выключателя и предохранителей. Щит питается током от небольшого умформера, который состоит из мотора мощностью в 1 квт и динамомашины постоянного тока 4,3 амп. и 220 вольт. Для работы с пациентами ток напряжением 220 вольт не годится; для этого включены последовательно в сеть щита угольные лампы, которые понижают напряжение до 60 вольт. Это напряжение в свою очередь понижается при помощи петенциометра до нуля, в зависимости от силы тока, потребного для данного больного.

Гальваническим током производится лечение некоторых болезней, например метрита. Метрит (послеродовая болезнь) образуется от задержки последа или в случае выкидыша, при этом воспаляются стенки влагалища и матки и образуется слизисто-кровянистое выделение с сильным противным запахом. Для лечения метрита берется электрод из меди, имеющий вид большого жолудя размером 1 см в диаметре, 2 см в длину. При помощи резьбы он навинчивается на металлическую ручку, которая тщательно изолирована, длина ее около 400 мм, на другом конце к ней присоединяется провод от щитка, от положительного полюса. На медный электрод навертывается вата слоем не толще 3 см, она смачивается полупроцентным раствором цинк-хлоратум и вводится во влагалище животного. Другой полюс присоединяется к другому электроду, из свинца, имеющему форму пластинки толщиной не больше 1 мм, шириной около 12 см и длиной 20—25 см. Второй электрод накладывается на ватник или фланель, смоченную раствором поваренной соли для лучшего прохождения через нее электрического тока.

Делается это для того, чтобы не могло получиться ожогов и раздражающих болезненных ощущений. Ватник с электродом накладывается на заднюю часть коровы с таким расчетом, чтобы ток от одного полюса к другому проходил через болезненный очаг. Электрод-пластинка тщательно прибинтовывается резиновым бинтом, чтобы не было пространства, где бы мог получиться ожог. Под действием электрического тока ионы хлористого цинка проходят внутрь тела через положительный полюс, образуя приток крови к болезненному очагу. В то же время при помощи электрического тока получается рассасывающее действие, и опухоль через несколько сеансов пропадает. После 4—5 сеансов болезнь в корне изменяется в лучшую сторону, уменьшаются выделения, имеющие сильный запах, и воспаленность, и через 10—12 сеансов болезнь, обычно ведущая к бесплодию животных, пропадает совершенно и животное выздоравливает. Такое лечение называется ионтофорезом.

Гальванический ток используется также при порезах, ранах с гнойными и негнойными выделениями, ушибах, опухоли и т. п. При этом оба электрода берутся пластинчатыми. Один меньший накладывается на болезненный очаг на ватник, намоченный однопроцентным iod Kali, и присоединяется к отрицательному полюсу. Другой электрод накладывается на 10—15 см выше болезненного очага и смачивается раствором поваренной соли. Ионы иодистого калия, проникая внутрь болезненного очага, образуют приток крови, благодаря чему усиливаются питание клеток и борьба лейкоцитов с микробами. Опухоль рассасывается и постепенно совсем исчезает. Общую дозировку миллиампераж установить нельзя, так как у каждой коровы имеется своя чувствительность и сопротивление наружного покрова ткани, отчего главным образом и зависит число миллиампер, но примерно можно сказать, что она колеблется от 7—8 до 35 и даже у некоторых доходит до 40 миллиампер без особого болезненного состояния, но это бывает редко; средний миллиампераж можно установить почти для всех в 20 миллиампер.

Число сеансов, после которых наступает выздоровление, при острой форме колеблется между 6 и 10, в хронических случаях число сеансов увеличивается.

Диатермия представляет собой небольшой шкафчик, крышка которого является распределительным щитком, на ней смонтирована следующая аппаратура: 2 амперметра со шкалой до 5 ампер, измеряющие силу тока, который берется на больного, 2 потенциометра, или реостата сопротивления, регулирующие силу тока и напряжение, от них выведены по две клеммы по обеим сторонам щитка, с расчетом сразу на двух больных. На щитке имеется выключатель, включающий ток в трансформатор, первичная обмотка которого 220—110 вольт, а вторичная 2 800 вольт, ток короткого замыкания 8 ампер, из трансформатора ток поступает в разрядники, затем проходит конденсаторы и уже после поступает в распределительный щит, описанный выше. Ток диатермии служит для местного внутреннего прогревания, при этом получается большой прилив крови к тому месту, в которой действуют силовые линии тока, он так же имеет рассасывающее действие и им хорошо излечиваются опухоли, ушибы, он имеет хорошее действие на простудные болезни, в частности на ревматизм. При этом нельзя никоим образом допускать на сеанс коров с гнойным выделением, так как при большом количество тепла, которое образуется в болезненном очаге, получается большой прилив крови и этим самым создается благоприятная среда для микробов, находящихся в гною, которые могут распространиться по всему организму. Для опыта с диатермическим током взяты были коровы № 212, 1871 и 2238. Корова № 212 была взята на лечение с 22/XII 1931 г. У нее в области скакательного сустава имелась опухоль, болезненная на ощупь, размером 15 см в длину и 3 см в ширину с выделением гноя. Корове было дано 23 сеанса гальваническим током продолжительностью по 20 минут каждый. Миллиампераж в среднем давался 20 м/а. После лечения гальваническим током, когда

прекратилось гнойное выделение, она была переведена на диатермию и получила четыре сеанса продолжительностью по двадцать минут, с током 0,3 ампера, после чего опухоль пропала, болезненность прекратилась, и корова была выписана. Другие болезни были у коровы № 1871 и 2238, у первой была в области скакательного сустава рана с гнойными выделениями, ей также сначала была назначена гальванизация и после прекращения гнойного выделения она была переведена на диатермический ток. Сейчас наблюдение над коровой № 1871 еще не закончено.

Корова № 2238 взята под диатермию, у нее была большая опухоль, болезненная на ощупь; после того как ей было дано десять сеансов продолжительностью по 20 мин. с силой тока 0,4 ампер, опухоль значительно уменьшилась и такой болезненности, какая наблюдалась прежде, не замечалось.

Остальные коровы, над которыми ведется наблюдение, находятся еще в процессе лечения.

Д'Арсонваль представляет собой аппарат, дающий ток высокого напряжения и большой частоты. Устроен он следующим образом. Ток из линии поступает в катушку Румкорфа, проходя ее, повышается примерно до 100—110 тыс. вольт, затем поступает в конденсатор и уже из него выводится наружу, где имеется разрядник. К разряднику присоединяется провод, другой конец которого прикрепляется к эбонитовой ручке, имеющей резьбу, на которую навертывается электрод. Электрод представляет собой стеклянную полую трубку, из которой выкачан воздух, внутри ее впаян алюминиевый волосок, соединенный проводом с аппаратом д'Арсонваля. При работе в этой трубочке образуется светящаяся полость, ток проходит от алюминиевой нити к телу животных, при этом тело служит как бы большим конденсатором, а диэлектриком тот слой стекла, из которого сделан электрод. Ток пробивает стекло и попадает в тело в виде большого потока синих искорок, эти токи вызывают сокращение мышц и тем самым приводят в движение омертвевшие части тела. Токи д'Арсонваля применяются при атрофии мышц, ревматизме, а также при пролежнях, не имеющих нагноения. Для опыта у нас был взят случай атрофии мышц левой ноги в тазобедренном суставе, при этом наблюдалось большое иссыхание всей мышечной системы. Метод лечения был применен следующий. Электродом д'Арсонваля производилось поглаживание по атрофирующейся части, этим самым токи высокого напряжения заставляли сокращаться мышцы атрофирующейся части, образуя прилив крови и восстанавливая болезненные участки тела. Дозировка была по 15 минут сеанс, лечение продолжалось в течение 12 сеансов. Затем корова пропускалась под лампой Соллюкс в течение 19 сеансов, по 20 минут каждый, под общей световой ванной. После этого атрофирующаяся часть тела восстановила опять жизненную деятельность.

Второй случай был взят точно такой же с коровой № 213, идущей также к выздоровлению и восстановлению атрофирующей части.

Третий случай — пролежни: производилось лечение в течение 10 сеансов д'Арсонвалем; область пролежней поглаживалась электродом, имеющим форму пятачка, этим самым вызывался прилив крови, дающий больше лейкоцитов, борющихся против заразных микробов. Совместно с этим было дано 18 облучений лампой Соллюкс, действовавших на область пролежней теплом и рассасывающих опухоль. Вот типичные случаи лечения д'Арсонвалем в комбинации с лампой Соллюкс.

Франклин представляет собой статическую электрофорную машину, состоящую из трех эбонитовых кругов: два крайние вращаются, а третий остается неподвижным. Круги трутся о щетки, собирающие электричество высокого напряжения, со щеток оно идет через лейденские банки на кондукторы машины, с которых ток по проводам с высокой изоляцией (не менее чем на 150 тыс. вольт) идет от одного полюса в сетку, имеющую продолговатую форму куриного яйца с большим количеством остриев (последние служат для стекания

электричества на животных), а другой полюс машины присоединяется к листу железа, положенному на деревянную площадку, которая в свою очередь стоит на высоковольтных изоляторах. На площадку вводится животное и становится непосредственно на лист железа, а сетка с остриями спускается по блоку над коровой на расстояние около 3 см, опускание ниже может вызвать разряд через искры и причинить боль животному. При правильной установке сетки над туловищем коровы образуется «электрический» холодный ветерок, успокаивающие действующий на нервную систему (рис. 2).

Общая световая туловищная ванна имеет форму бездонного ведра, разрезанного вдоль на половинки. Сделана она из фанеры, выкрашена в белый цвет и внутри имеется 50 электрических 20-ватных лампочек, расположенных в десять рядов; на каждый ряд имеется свой выключатель, дающий возможность регулировать свет и тепло ванны. Для лучшего отражения света ванна обивается белой жестью, хотя бы непосредственно под лампами. Под ванну вводится корова и устанавливается посредине ее с таким расчетом, чтобы свет и тепло располагались равномерно по всему туловищу; голова остается вне ванны, так как большее количество тепла и световых лучей может нехорошо подействовать на нее. Включаются лампы, и корова начинает принимать светотепловую ванну. Сеанс длится в течение 20 минут. Для опыта были взяты три коровы, из них одна упоминалась раньше, и две другие № 90 и 213. Сейчас они находятся в процессе лечения. У коровы № 90 был сильный ревматизм и общая хромота на заднюю часть. После 15 облучений хромата стала незначительна, и острых болей в задней части не чувствуется. Корова № 213 также с ревматизмом и пролежнями на левой ноге; сейчас ей отпускаются следующие процедуры: общая световая ванна и лампа Соллюкс. Всего ей сделано пока по 3 сеанса, но результатов пока кроме улучшения пролежней вывести нельзя.

Лампа Соллюкс, так же, как и световая ванна, имеет световое и тепловое действие, но местного значения. Состоит она из простого металлического никелированного рефлектора и лампочки в 100 ватт. Для большего теплового действия перед освещаемым животным ставится красный фильтр, состоящий из красного стекла, пропускающего красные лучи. Применяется она при маститах, пролежнях, ранах и язвах с гнойными выделениями.

Мастит — это болезнь вымени; бывает она обычно после отела при неправильном уходе за выменем. Вымя распухает, потом через некоторое время опухоль начинает отвердевать, и получается большое твердое уплотнение, достигающее 35 × 20 см, при острой форме с гнойными выделениями из сосков и свищами.

С маститными коровами были проделаны следующие наблюдения по лечению лампой Соллюкс. Взято было 6 коров, у 4 из них утолщение достигало 30 см длины и примерно 20 см ширины с гнойными выделениями и свищами, у двух — опухоли, но без свищей. У коров № 189 и 147 опухоли совершенно прошли, у одной после 19 сеансов и у другой после 24. У остальных имеются значительные улучшения, опухоль уменьшилась и свищи прекратились.

Под лампой Соллюкс были 5 коров с пролежнями и абсцессами. У коровы № 391 были пролежни с гнойными выделениями, до лечения превратившиеся в раны величиной 23 мм в длину, 13 мм в ширину и 8 мм в глубину. После 21 сеанса продолжительностью в 20 минут корова получила полное излечение. Яркий случай излечения был и у коровы № 336, у которой были два больших свища с гнойными выделениями и запахом; сейчас она совершенно излечена после 26 сеансов облучения. Остальные коровы сейчас находятся в процессе лечения.

Эти опыты были первыми попытками применения электролечения животных. В настоящее время они день за днем все больше и глубже проверяются и вырабатываются методы и твердые дозировки, которые найдут применение и в других крупных совхозах.

И. КАЧУРО, И. ШАРАЕВ

ОПЫТ ЭЛЕКТРОЗАПАРКИ РЕЗКИ ИЗ РЖАНОЙ СОЛОМЫ В ХОЗЯЙСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ СОВХОЗА им. ФРУНЗЕ

(Из работ аспирантов НИКИ на опорном пункте в совхозе им. Фрунзе)

На месте вечных болот-кустарников родился молочный гигант — совхоз им. Фрунзе, снабжающий молоком пролетариат г. Иванова. Совхоз имеет 1 600 голов крупного рогатого скота и 500 га освоенных земель, пригодных для получения кормов; эти две цифры очень ярко показывают, какая здесь имеется громадная дистанция, какой разрыв в потребном количестве как грубого, так и концентрированного корма и что совхоз может получить с площади в 500 га, только год как освободившейся от пней, кустарников и т. д. Отсюда ясно, что кормовой вопрос как крупнейший фактор быстрейшего разрешения животноводческой проблемы должен был стать во весь рост перед администрацией и общественностью совхоза. Найти внутренние кормовые ресурсы, наиболее целесообразно и просто использовать привозной корм для крупного рогатого скота — таковой была и остается задача совхоза на ближайший год. В настоящей статье мы хотим осветить тот хотя еще небольшой опыт борьбы за более рациональное использование грубого корма — ржаной соломы в виде резки и запаривания ее при помощи электрического тока в специально приготовленных башнях. Центральным вопросом в развитии животноводства как для совхоза, так и для всей страны является кормовой вопрос. Но уже из сказанного видно, что совхоз за счет своих кормов не мог обеспечить ни прокормления стада, ни поднятия продуктивности его. Пришлось заготавливать корм на стороне, и почти вся основная масса грубого заготовленного корма поступает в виде ржаной соломы частично урожая 1930 и урожая 1931 гг. Ясно, что без предварительной переработки скот совсем не охотно и не полностью, процентов на 60, поедал ее. Пришлось прибегнуть к электричеству (совхоз электрифицирован и механизирован) и заставить служить его на пользу социалистическому животноводству. В январе этого года начали на силосорезке измельчать солому и по трубам отправлять ее в запарные силосные башни, где эта измельченная масса с отрубями, водой, подвергаясь действию электрического тока, в довольно короткое время запаривалась и довольно охотно почти полностью поедалась коровами.

Ниже мы приводим описание башен, описание самого процесса запаривания и данные опыта по скармливанию этой запаренной массы коровам. В совхозе построено 4 башни для электросилосования емкостью в 3 т каждая сырой массы при 60% увлажнения резаной сухой соломы. Башни сделаны из досок с двойными стенками и полом. Пространство между обшивками засыпано опилками для придания герметичности башням. Под дном такого дощатого ящика, который опущен в землю на 30 см, набит торф, назначение которого, как и опилок, удерживать теплоту.

Размеры башни следующие:

1. Высота 350 см.
2. Ширина (квадратная) 150 см.
3. Расстояние между стенками 50 см.

Внутренние стенки башни обиты железной проволокой на расстоянии 20 см, которая, перекрещиваясь на дне башни, по выходе к поверхности присоединяется к металлическому обручу, от которого отводкой заземляется. Назначение этой обивки сводится к собиранию тока от трех фаз и отводу его к нулевой точке и для безопасности обслуживания. Электроды применяются двух видов: 1) первый вид — сетки, сделан-

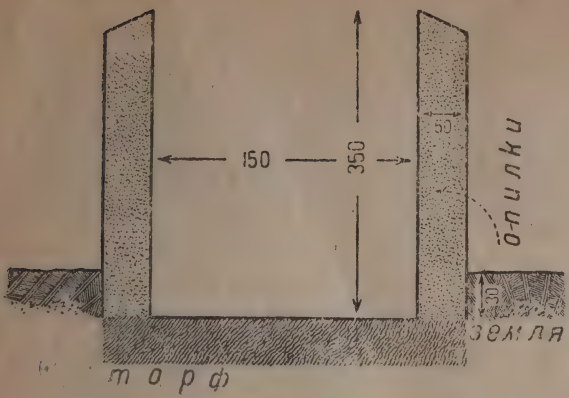


Рис. 1. Башня в разрезе

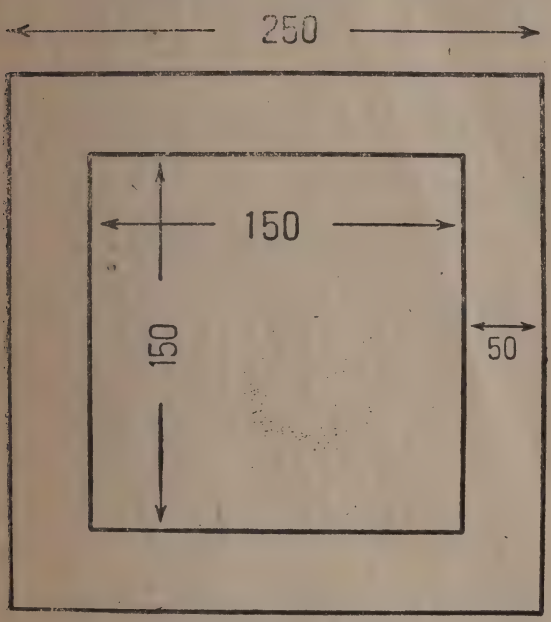


Рис. 2. Башня в плане

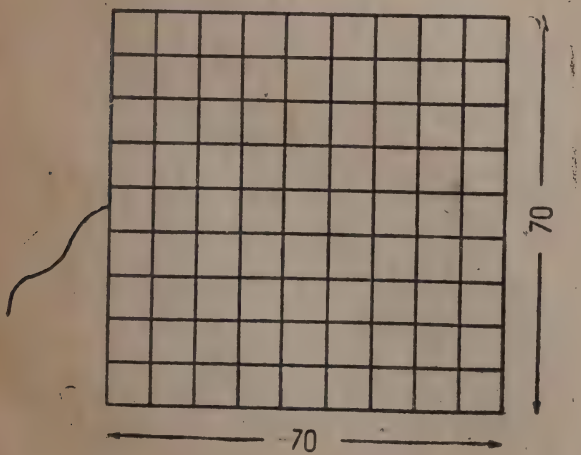


Рис. 3. Сетка

ные из 20 железных, оцинкованных, вылуженных проволок в 3 мм толщиной и 70 см длиной, которые в местах пересечения связаны, а к одной из крайних проволок припаяна такой же толщины проволока, которая выходит через стенку башни и замыкается в линию тока.

Второй вид — обыкновенные газовые двухдюймовые трубы с заостренными концами для лучшего вбивания в массы, длиной 280 см. К концам, выходящим наружу, приняты отводки проволок для замыкания в линию тока.

На каждую башню ставилось 6 электродов, что давало возможность получать запаренную массу с более равномерной температурой. Трубные и сетчатые электроды размещались в башне так: трубы вбивались в резку, которая была уплотнена и доведена до 60% влажности, в два ряда по три штуки, расстояние между рядами 100 см, в рядах 50 см на 25 от внутренней стенки башни. Сеточные электроды закладывались в башню по мере ее заполнения, причем нижняя сетка закладывалась на 40 см от дна, а следующая, вторая, на 60 см от первой, третья на 40 см от второй

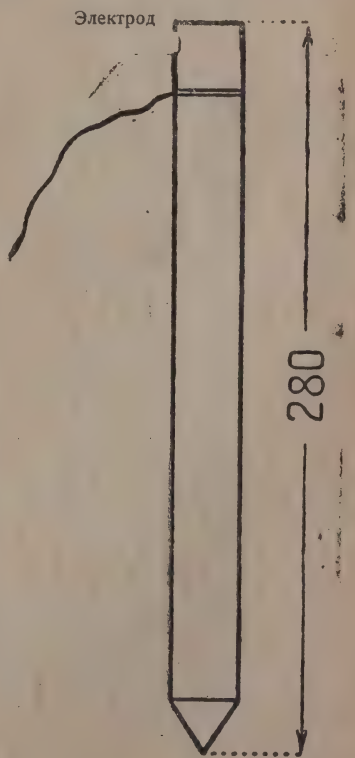


Рис. 4. Труба

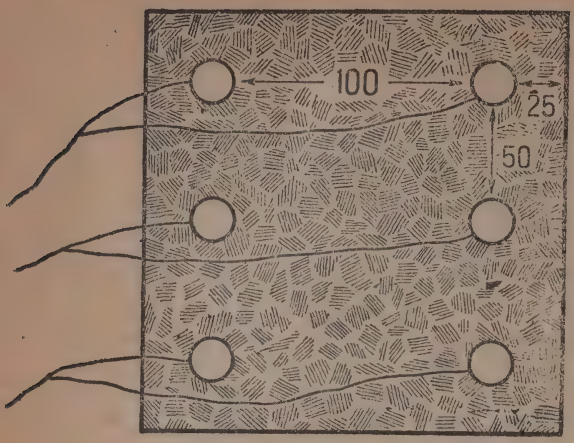


Рис. 5. Трубные электроды (вид сверху)

и т. д., таким образом, что на последней, шестой, сетке лежал слой резки в 50 см. Сетки и трубы попарно соединялись и включались в фазу 3-фазного тока напряжением 220 вольт. Запариванию подвергалась резка и ржаной и яровой соломы с доведением до 60% влажности

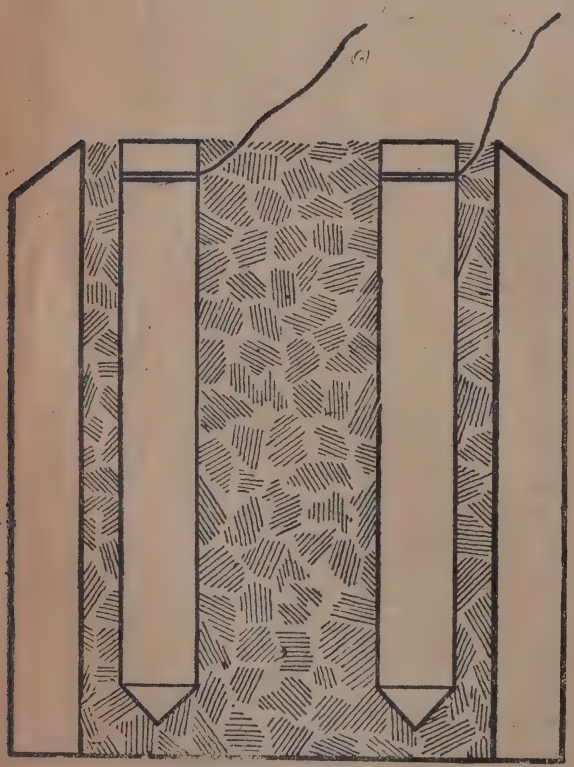


Рис. 6 Трубные электроды. Башня в разрезе

с добавлением 2% отрубей, равномерно распределенных по всей массе резки.

Время запаривания, наивысшая температура в башне по часам и количество киловаттчасов энергии, потраченной на приготовление одной башни, видны из следующей таблицы:

Башни с электродами	Время под током (в часах)	Время запаривания	Колич. квтч	Наивысшая температура в башне	Примечание
Сеточными .	6—10	30	30	70°	
Трубными . .	27—30	35	37	45°	

Сила тока во время процесса запаривания имела следующие величины:

Фазы	Сила тока в ампер	С сеточными электродами			С трубными электродами			Примечание
		В начале	В средине	В конце	В начале	В средине	В конце	
	1	7	9	10	4	10	1	
	2	9	17	25	7	12	2	
	3	8	14	22	1	1	1	

Кривые движения температур в башнях с сеточными и трубными электродами под током и до момента разгрузки видны на рис. 8.

Поднявшись до 70° в башне с сеточными электродами, температура начинает постепенно снижаться, достигая к моменту разгрузки 68°. В башне с трубными электродами температура поднимается очень медленно, термопар до 14 часов после включения не дает показаний, затем температура поднимается до 45° и к моменту разгрузки доходит до 44°.

Подходя с экономической стороны к этому вопросу, мы видим, что незначительные затраты, связанные с запариванием корма, вполне оправдываются теми результатами, которые получи-

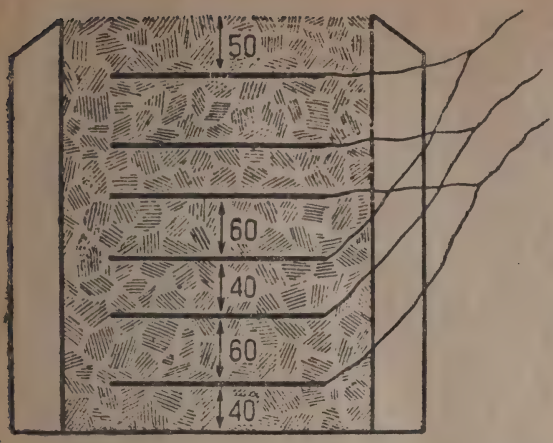


Рис. 7. Сеточные электроды. Расположение в башне

лись после скармливания запаренной резки подопытным коровам.

Расходы, связанные с приготовлением одной башни запарки, дают следующие цифры:

№	Наименование статьи расхода	На сумму Руб.	К.	Примечание
1	Амортизация силосорезки	—	56	
2	Амортизация башни и электр. оборудования	—	22	
3	Электроэнергия для силосорезки	—	55	6,9 квтч по 8 коп. на шинах потребителя
4	Электроэнергия для запаривания	2	42	
5	Рабочая сила с начислением	5	52	
	Всего . . .	9	27	

На одну тонну запаренной резки падает 3 р. 09 к., на 1 килограмм 0,3 к.

При трубных электродах — соответственно 3 р. 28 к. на тонну и 0,32 коп. на килограмм.

Для эффективности этого мероприятия был проведен опыт по скармливанию запаренной и сухой резки. 24 января 1932 года было выделено на двух. секциях 5 коров для кормления паренной резкой и 5 коров для кормления сусухой резкой. Запарки и сухая резка

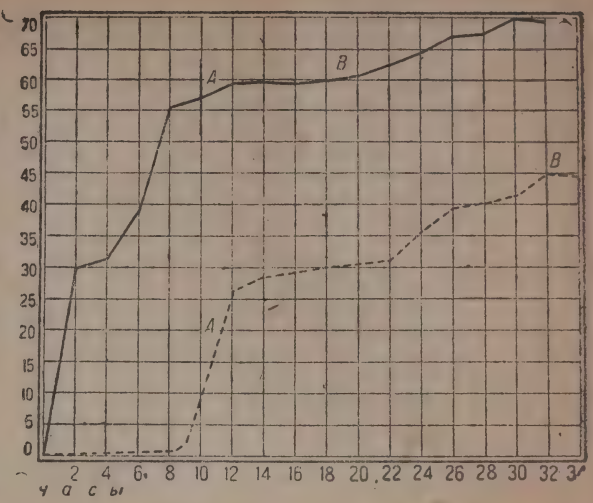


Рис. 8. Сплошная линия — ход температуры в башне с сеточным электродом
Пунктир — ход температуры в башне с трубным электродом

задавались по 5 кг в дачу (два раза в сутки). Сухая резка смачивалась холодной водой и посыпалась наравне с запаренной отрубями от 0,5 до 1 кг в сутки на голову. Все остальные корма задавались подопытным коровам, как и всему стаду, по нормам, установленным на секциях. Опыты продолжались 12 дней с учетом молока от каждой коровы.

Сведенные результаты по данному опыту видны из таблиц на стр. 44.

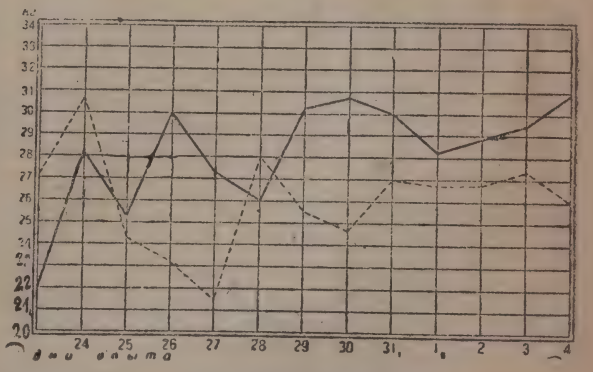


Рис. 9. Кривые движения удоя по обеим группам от исходного положения
Сплошная линия — группа запарки
Пунктир — сухая резка

Анализируя полученные кривые удоев по обеим группам, мы видим, что кривая запаренной резки с первых дней

Группы подопытных коров

Кормление запаренной резкой

№ секции где велся опыт	Удои до опыта	24/I	25/I	26/I	27/I	28/I	29/I	30/I	31/I	1/II	2/II	3/II	4/II
		Дневные удои от 5 коров											
1	7,5	12	11	15,5	13	11,5	12,5	12	11,5	12	13,5	12	13
4	14,5	16,25	14,25	14,5	14,25	14,5	17.75	18,75	18,5	16,25	10,5	17,5	17,75
По двум группам .	22	28,25	25,25	30	27,25	26,0	30,25	30,75	30,0	28,25	34,0	29,5	30,75

Примечание. 27 и 28 января отсутствовали концентрированные корма. Съедаемость запарки 80—90%.

Группы контрольных коров

Кормление сухой резкой

№ секции где велся опыт	Удои до опыта	24/I	25/I	26/I	27/I	28/I	29/I	30/I	31/I	1/II	2/II	3/II	4/II
		Дневные удои от 5 коров											
1	11,5	15,75	12	11	12,5	14	12,75	10,5	12	10	10	10,5	10
4	16	15,0	12,25	12,25	9	14	13,0	14,25	15	16,75	16,75	16,75	16
По обеим группам . .	27,5	30,75	24,25	23,25	21,5	28	25,75	24,75	27	26,75	26,75	27,25	26

Примечание. 27 и 28 января не задавался концентрированный корм. Съедаемость резки 50—60%.

опыта имеет определенную тенденцию движения вверх и только в дни отсутствия концентрированных кормов кривая заметно опускается до 24,25 кг, однако не опускается ниже удоев до опыта — 22 кг.

Затем удои, поднявшись до 29—30 кг на 6-й день опыта, остаются на этом уровне до конца проведения опыта. Рассматривая движение удоев групп с сухой резкой, мы видим, что в первый день наблюдается незначительное повышение удоя — на 3,25 л, что можно об'яснить, как и в первой группе, хорошим качеством сена за предыдущий день. Затем резкий скачок вниз в дни отсутствия концентрированного корма, кривая опускается ниже исходного положения (27,5 кг) до 21,5 кг. После столь низкого падения удоев начинается заметное движение вверх, кривая доходит до уровня удоев до опыта, где и остается, колеблясь около исходного положения, а в последний день опыта опускается ниже на 1,5 л удоев до опыта. Стало быть такое движение кривых определенно говорит нам за то, что скармливание коровам ржаной и яровой соломы в запаренном виде дает некоторое повышение удоя (0,87 л) на голову по сравнению с сухой резкой, где даже уменьшился удой на 0,15 л. Что такое увеличение удоя выгодно, видно из следующего: если дневная дача 10 подопытным коровам выражалась с добавочными затратами по запарке этого количества в 30 коп., то от этих же 10 коров мы получили в среднем 7 л молока в день. Считая 33 коп. за литр, мы получаем 2 р. 21 к. минус затраты в 30 коп.—

1 р. 91 к. Вот каких результатов можно добиться в крупных социалистических фабриках молока на основе применения электроэнергии.

Летом прошлого года в хозяйственных условиях в этих же башнях производилось электросилосование ветки, осоки, соломы, и результаты скармливания электросилоса скоту дали довольно удовлетворительные результаты. По данным Фишбейна в №11 журнала «Электрификация сельского хозяйства», эти результаты следующие:

Среднесуточный удой группы:

Перед началом опытного кормления	3,5 *кг*
На 2-й день	2,85 »
На 3-й »	2,95 »
На 4-й »	3,5 »
На 5-й »	4,12 »

Результаты по скармливанию электросилоса второй группе подтверждаются следующими данными:

Средний удой группы:

Перед началом опытного кормления	2,95 *кг*
На 2-й день кормления	3,25 »
На 3-й » »	4,30 »
На 4-й » »	4,75 »

Итоги проведенных опытов по электросилосованию и скармливанию скоту суррогатов, итоги опытов электрозапарки грубого, мало с'едаемого без предварительной подготовки корма заставляют сделать следующие выводы.

1. Электрификация крупных социалистических молочных фабрик дает дополнительную возможность по использованию грубых малоценных по питательному достоинству кормов, которые вполне целесообразно использовать в качестве дополнительных кормовых ресурсов и этим самым быстрее разрешить кормовую проблему, быстрее реализовать решение XVII партконференции о разрешении животноводческой проблемы.

2. Животноводческие совхозы, молочнотоварные колхозные фермы, имеющие возможность пользоваться электроэнергией, могут путем запаривания резки ржаной соломы пополнить свой кормовой баланс, несколько поднять удои стада, дав добавочное количество молока.

3. Благодаря невысокой стоимости башни (100—110 рублей) и незначительным дополнительным расходам средств по запарке, незначительной продолжительности процесса запарки, совхозы и колхозы могут иметь всегда на все стадо запаренный корм.

4. Запарку с успехом можно вести в ночное время и этим заполнять провалы графика нагрузки районных электростанций, а следовательно и получать более дешевую энергию.

5. Электрификация крупных животноводческих хозяйств является могучим рычагом повышения продуктивности животноводства. На базе широкой электрификации сельского хозяйства мы с большим успехом добьемся эффективности капиталовложений, скорее разрешим животноводческую проблему.

А. Родионов

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СИЛОСОВ С ПЛОСКИМИ ЭЛЕКТРОДАМИ

Способ электрического силосования с плоскими электродами, разработанный Швейцером, заключается в том, что в некоторый резервуар, вместилище силажа, помещают на дно горизонтально уложенный электрод, а поверх силосуемой массы второй электрод. Приключая электроды к сети, заставляют ток проходить через силосуемую массу, в результате чего добиваются нужной цели — быстрого повышения температуры корма.

Так как сопротивление силосной массы сравнительно высокое, то нельзя прогреть сразу слой любой высоты, а потому силосование производят слоями определенной высоты, ограниченной имеющимися напряжением и мощностью. Для того чтобы не прогревать однажды нагретый слой еще раз, что неизбежно в способе Швейцера, автором предложено применять промежуточные электроды.

Так рис. 1 показывает случай, когда слой № 1 уже прогрет, слой № 2 загружен и подготовлен ко включению в сеть. Если бы не было электрода «в», то слой № 1 начал бы прогреваться еще раз, что бесцельно и ведет к лишнему расходованию энергии.

Во время протекания процесса нагревания силоса ток не является постоянным во времени. С повышением температуры силосуемой массы ее удельное сопротивление уменьшается и сила тока возрастает.

Примерный характер процесса приведен на рис. 2.

Для того чтобы рассчитывать мощность, потребную для силосования, необходимо знать конечную силу тока, по которой и определяется предельная потребная мощность.

Можно ограничить потребную мощность, идя на увеличение времени протекания процесса нагревания. Однако этот путь ограничен условиями развития вредных бактерий (уксусно-кислые и масляно-кислые бактерии). Можно считать, что если процесс нагревания длится около $1^1/_2$ суток, то заметного вредного действия указанных выше бактерий еще не наблюдается. Поэтому при расчете важно знать зависимость, связывающую силу тока (мощность) с временем нагревания массы. Зная эту зависимость, легко рассчитать все элементы электросилоса.

Ниже приводятся теоретическое исследование расчета и практические данные, полученные автором из своих опытов.

I О выводе формулы, связывающей время силосования с конечной силой тока:

Введем следующие обозначения:

A — расход энергии в квт на силосование одного слоя.

P — мощность в квт, потребная для силосования.

Z — время силосования одного слоя в часах.

h — высота одновременно силосуемого слоя в метрах.

ω — площадь силоса в кв. метрах.

γ — плотность укладки силоса в тн/м³.

E — действующее между электродами напряжение в вольтах.

ς — удельное сопротивление корма при 50°С в Ω/мм²:

v — удельный расход энергии квч/тн.

Q — вес продукта в тоннах, силосуемого за 1 раз.

Время, потребное на силосование одного слоя для случая равномерного потребления мощности во все время силосования, определялось бы формулой (рис. 3).

$$Z = \frac{A}{P}$$

Для случая неравномерного потребления мощности во время протекания процесса время силосования будет (рис. 4).

$$Z = \alpha \frac{A}{P_{макс.}}$$

где α — отвлеченный коэфициент, харак-

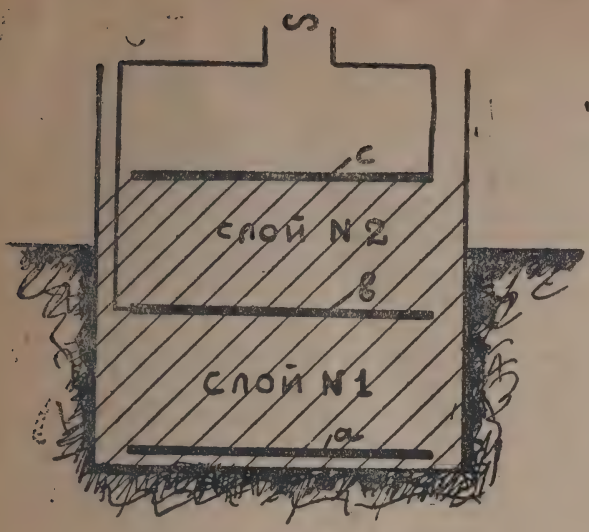


Рис. 1

теризующий неравномерность графика и равный

$$\alpha = \frac{P_{макс.}}{\frac{1}{Z}\int_0^s P dz} = \frac{P_{макс.}}{\frac{1}{Z} \cdot A} = \frac{P_{макс.}}{P_{ср.}} \qquad (2)$$

Обычно максимальная мощность задается, так как она ограничена обстоятельствами энергоснабжения.

Расход энергии на силосование зависит от расхода энергии на единицу продукта и веса продукта, силосуемого за один раз.

Расход энергии на единицу продукта в свою очередь зависит, как это показали наши опыты 1927—1930 гг., от плотности укладки корма, его влажности, величины, резки и начальной температуры и в общем виде имеет зависимость

$$v = f[\gamma_1 P_1 \delta_1 (t_{50} - t_{нач.})] \qquad (3)$$

Вес продукта, силосуемого за один раз:

$$Q = h\omega\gamma \qquad (4)$$

в свою очередь h и ω должны быть связаны с $P_{макс.}$ условием

$$h = \frac{r\omega}{\varsigma} = \frac{P_{макс.} \cdot \omega \cdot 1000}{I^2_{макс.} \cdot \varsigma} \qquad (5)$$

$$\text{или } \omega = h \frac{I^2_{макс.} \cdot \varsigma}{1000 P_{макс.}} \text{ и}$$

соответственно подстановкой в форм. 4 имеем

$$Q = \frac{h^2 I^2_{макс.} \cdot \varsigma \cdot \gamma}{1000 P_{макс.}} \qquad (6)$$

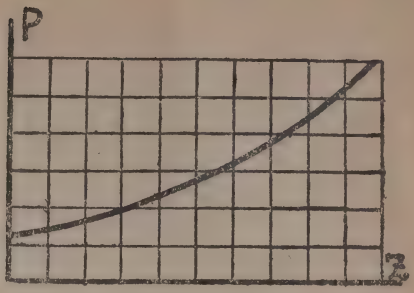


Рис. 2

Выражая расход энергии A через значения формул 3 и 6, будем иметь

$$A = Qv = \frac{h^2 I^2_{макс.} \varsigma \cdot \gamma}{1000 P_{макс.}} \cdot f[\gamma \varsigma \delta (t_{50} - t_н)] \qquad (7)$$

или время силосования

$$Z = \alpha \frac{A}{P_{макс.}} = \alpha \frac{h^2 I^2_{макс.}}{1000 P^2_{макс.}} \cdot S \cdot \gamma \cdot f[\gamma_1 \varsigma_1 \delta_1 (t_{50} - t_н)] \qquad (8)$$

Выражая P макс. и I макс. через E и соблюдая равномерность, окончательно получим для расчетного пользования

$$Z = 1000 \alpha \frac{h^2 \varsigma \gamma}{E^2} \cdot v \qquad (9)$$

Путем такого же преобразования, заменяя h через ω согласно форм. 5, получим

$$Z = 1000 \alpha \frac{\omega^2 \gamma v}{I^2_{макс.} \cdot \varsigma} \qquad (10)$$

откуда

$$I_{макс.} = 31{,}6\, \omega \sqrt{\frac{\alpha \gamma v}{z\varsigma}} \qquad (11)$$

формула (11) совместно с несколько измененной формулой (5)

$$h = \frac{E \cdot \omega}{I_{макс.} \varsigma} \qquad (12)$$

и являются основными для расчета силосов.

Случаи расчета

1-й случай. Задана мощность P макс. и ω силоса; тогда из формулы (11) определяем время силосования Z, а из формулы (12) высоту одновременно силосуемого слоя.

Величины v и ς зависят от состояния травы и подбираются соответственно этому, величиной γ задаются, а значения α указаны ниже.

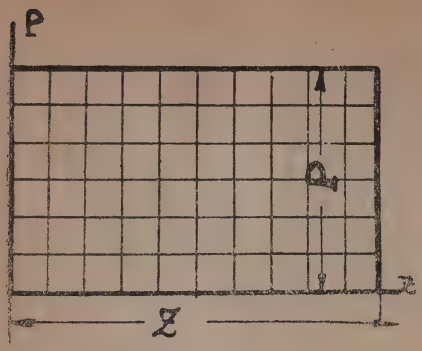


Рис. 3

2-й случай. Задана мощность P макс. Требуется рассчитать основные размеры силоса.

Из формулы (11), задаваясь временем силосования Z, находим ω и из формулы (12) высоту h. Имея общую емкость силосной башни Q_1, получим общую высоту ее

$$H = nh = \frac{Q_1}{\gamma \cdot \omega}$$

3-й случай. Задана площадь башни ω. Следует подобрать мощность.

Из формулы (11), задаваясь рядом значений времени силосования Z, определяем соответствующие при этом им значения I макс., а по последнему — мощности, потребные для силосования одного слоя

$$P_{макс.} = \frac{EI_{макс.}}{1000}$$

для разных значений Z.

II. О величине отдельных коэфициентов, входящих в формулу (11)

Как показали наши исследования:

1. Величину α надлежит считать в пред лах от 1,8 до 2, как среднее — 1,9.

2. Площадь укладки силоса γ в начальный период после загрузки, т. е. во время протекания процесса силосования, следует считать порядка 0,5—0,6 тн/м³, но конечно она будет зависеть от сорта и влажности травы, так что иногда γ будет выше указанного предела.

3. Удельный расход энергии на силосование колеблется в пределах 15—35 квч/тн, мы рекомендуем его принимать, впредь до уточнения на основе многих опытов, равным 25 квч/тн. Лучше же и даже рекомендуется, для каждого конкретного случая v, как и ς, устанавливать лабораторным путем для данного сорта травы.

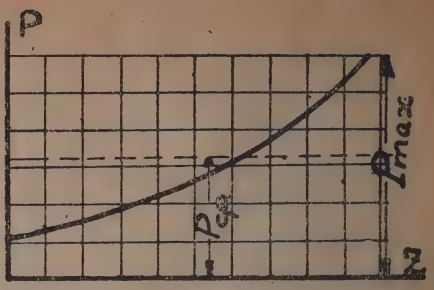


Рис. 4

4. Величина ς — удельного сопротивления корма — зависит от влажности корма, плотности укладки, резки, температуры и других факторов и колеблется от 6 до 275 $\frac{\Omega \cdot м^2}{м}$ и даже выше.

В нижеприведенной таблице 1 приведены некоторые величины ς, полученные при наших работах. Эти данные могут служить для предварительных расчетов при проектировании электросилосов.

Некоторые значения ς, полученные из наших опытов 1927—1930 гг.

Сорт травы	Влажность P %/%	Плотность кладки δ тн/м³	ς ом/м³
1. Подсолнух	81,6	0,50	20—30
2. »	84	0,5	15
3. Вико-овес через сутки после косьбы	76,7	0,5	30—40
4. Вико-овес	55,33	0,5	69
5. » »	64—65	0,5	88—110
6. » »	75,7	0,5	42—64
7. Ботва свекольная	82	0,5	13
8. Капуста	87	0,5	125
9. Вика с рожью . .	—	—	17,00 (по Фитце)

Эти величины являются средними и могут иметь отклонения в обе стороны.

III. Пример практического применения формул

Задание: Рассчитать основные элементы электросилоса, оборудуемого в стандартной силосной башне 1931 года, емкостью 300 тонн, имеющей внутренний диаметр 7 м, $\omega = 39{,}5$ кв. м, $H = 12$ м.

Предложено силосовать подсолнух и вико-овес, фазовое напряжение в сети 210 вольт.

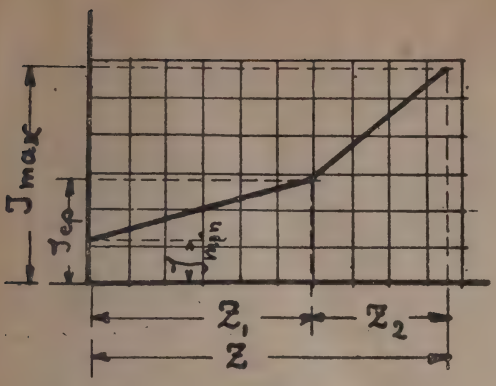


Рис. 5

$$\gamma = 0{,}5 \text{ тн/м}^3$$

$$\varsigma = 15\text{—}40 \frac{\Omega м^2}{м}$$

Принимается для средних условий:

1. Время протекания процесса равным 36 часам (при

$$\varsigma = \frac{40+15}{2} = 27{,}5 \frac{\Omega м^2}{м}\Big)$$

2. Удельный расход энергии v при нагреве корма от 10 до 50°С примем равным 25 квч/тн.

3. $\alpha = 1{,}9$.

$$I_{макс.} = 31{,}6 \cdot \omega \sqrt{\frac{\alpha\gamma v}{Z\varsigma}} =$$

$$= 31{,}6 \cdot 38{,}5 \sqrt{\frac{1{,}9 \cdot 0{,}5 \cdot 25}{36 \cdot 27{,}5}} =$$

$$= 31{,}6 \cdot 38{,}5 \sqrt{0{,}024} = 1215 \cdot 0{,}155 =$$

$$= 188 \text{ амп.}$$

Требуемая мощность для силосования одного слоя при включении электродов между фазой и нулем и фазовом напряжении 210 вольт

$$P^1 = \frac{E \cdot I_{макс.}}{1\,000} = \frac{210 \cdot 188}{1\,000} = 39{,}5 \text{ квт.}$$

Конечное сопротивление одного слоя не должно быть меньше

$$r = \frac{E}{I_{макс.}} = \frac{210}{188} = 1{,}13 \text{ ома,}$$

или высота одновременно силосуемого слоя должна быть, согласно формулы (5) для разных значений ς, не менее

$\varsigma =$	15	27,5	$\frac{40\ \Omega м^2}{м}$
h =	2,86	1,56	1,075 м

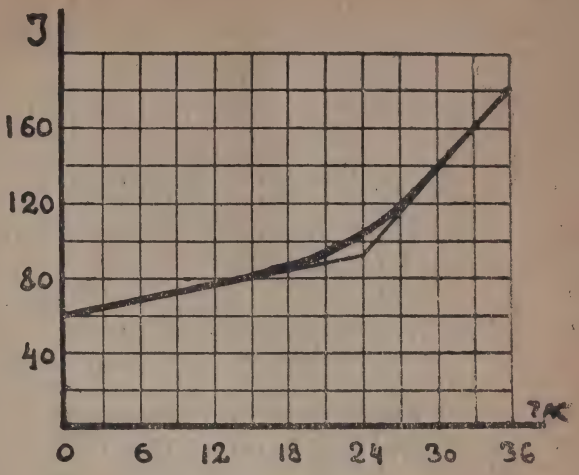


Рис. 6

При этом время силосования будет согласно формуле (9)

$$Z = 1000\,\alpha \frac{h^2 \varsigma \cdot \gamma}{E^2}\, v \text{ час.}$$

для h =	2,86	1,56	1,075 м
при ς =	15	27,5	40 $\frac{\Omega м^2}{м}$
Z =	66,3	36	25 час.

IV. О характере кривой потребления тока

Характер кривой тока в общем виде представлен на рис. 5.

Можно считать, что величины колеблются в следующих пределах, выведенных на основании наших опытов, правда, не весьма обширных:

$$\frac{I_{макс.}}{I_{мин.}} = 2{,}5 + 4{,}75, \text{ среднее } 3{,}0$$

$$\frac{I_{средн.}}{I_{мин.}} = 1{,}35 + 1{,}8, \text{ среднее } 1{,}5$$

$$\frac{Z_1}{Z_2} = 0{,}75 + 0{,}5, \text{ среднее } 0{,}66\ (^2/_3)$$

$$Z_2 = Z - Z_1$$

Для нашего числового примера имела бы место примерно следующая картина:

$$I_{мин.} = \frac{I_{макс.}}{3} = \frac{188}{3} = 62{,}5\text{A}$$

$$I_{ср.} = \frac{I_{макс.}}{2} = \frac{188}{2} = 94\text{A}$$

$$Z_1 = \frac{2}{3} Z = \frac{2}{3} \cdot 36 = 24 \text{ часам}$$

$$Z_2 = Z_1 Z_1 = 36 - 24 = 12 \text{ час.}$$

Продолжительная кривая тока для указанных условий представлена на рис. 6.

Ф. ВАДИМОВ

О НЕКОТОРЫХ ИСТОЧНИКАХ ИСКУССТВЕННОГО УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРАКТИКИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Все более и более разгорающийся за границей, в особенности в Америке, интерес к применению ультрафиолетовых облучений на практике в птицеводстве, в животноводстве, а также и в способах выработки продуктов проявляется главным образом по двум направлениям:

1) непосредственное облучение ультрафиолетовыми лучами от искусственных источников, дающих спектр между 3020A° и 2900A°;

2) использование подобного рода лучей при выработке препаратов, дающих возможность заменить рыбий жир с целью предохранения организма молодых животных и птицы от рахита (авитаминоза Д).

Количество сторонников использования ультрафиолетового света с целью вызвать усиленный и более нормальный рост молодняка без помощи рыбьего жира увеличивается с каждым месяцем работы.

Так в своей статье «О применении ультрафиолетового облучения в случаях инфекционного бронхита у цыплят S. D. Wilking[1] приводит список только одних американских авторов, ссылается на следующих: Hughes, Hordt, Steenbok, Klein, Bowie, Moore, Muschel, Askerson, Manyhan, Doy, Whyman, Coblentz и др.

Все их работы, вышедшие по преимуществу за последние два года, одновременно с нашими исследованиями, произведенными в биофизиологической лаборатории ВИЭСХ в СССР (в ноябре 1930 г.) и Краснодарской опытной птицеводной станцией (в январе 1931 г.[2]) подтверждают актуальность этого вопроса, как одного из факторов борьбы с авитаминозом Д у птиц и молодняка вообще. Не затрагивавшийся до сих пор в заграничной литературе вопрос о благотворном действии ультрафиолетовых лучей при инфекциях у цыплят был нами разработан и опубликован в № 9—10 журнала «Электрификация сельского хозяйства» за 1931 год.

В феврале 1932 года в журнале Poulrty Craftsman Vol. 46 № 8 p. 5 мы находим статью S. D. Wilkins'a, подтверждающую нашу работу о борьбе с инфекциями в птичниках посредством ультрафиолетовых облучений.

Невозможно кроме того перечислить громадное количество работ, вышедших за последнее время во всех странах мира, которые посвящены вопросу применения ультрафиолетового облучения при обработке веществ, содержащих эргостерин, с целью активирования в нем провитамина Д.

Правда, в литературе по этому вопросу сплошь и рядом, в особенности в популярных журналах, можно натолкнуться на такие темы, как облучение кормов в полном смысле этого слова (сено, хлеб и т. п.). Вопрос этот, поскольку он имеет за собой основание, указывающее на стерилизацию этих продуктов посредством ультрафиолетовых лучей, не может быть оставлен без рассмотрения: нужно иметь всегда в виду, что весьма небольшие количества порядка величины нескольких дециграммов или миллиграммов веществ, облученных ультрафиолетовыми лучами, могут давать эффект, что употребление облученных кормов в большом количестве должно быть обязательно исследовано, дабы мы не могли иметь случая натолкнуться на неприятные последст-

[1] Poltry Craftsman and the Pacific Poultri man February, 1932 p. 34.

[2] Дроботлав. «Батарейная система выращивания цыплят». Журнал «Техника соц. земледелия 1931 г. № 6. стр. 16.

вия в виде развившегося у животных и птиц гипервитаминоза[3].

Считая вопрос о применении ультрафиолетовых лучей достаточно проработанным в принципиальном отношении для применения при выращивании молодняка на мясо, мы считаем весьма своевременным обратить свое внимание на разработку деталей техники применения этого способа, а в частности усовершенствования источника, дающего ультрафиолетовую радиацию. В этом же направлении сейчас усиленно работают и за границей, главным образом в Америке.

До последних лет классическим источником для ультрафиолетового облучения, применявшимся как в лабораторной лечебной, так и в промышленной практике, была ртутно-кварцевая горелка Нагельшмидта, которая обладает наибольшей способностью генетировать ультрафиолетовые лучи с длиной волны, необходимой для использования их на практике, но будучи в состоянии давать сравнительно могучий их поток, горелка эта в целях промышленного применения была принята условно на известный период времени, до тех пор, пока не нашлось бы более совершенного источника, дающего ультрафиолетовое излучение и допускающего возможность пользоваться им с меньшей осторожностью.

Кроме того, не имея за собой никаких возражений по поводу биологического действия, эта горелка все же своей малой портативностью не вполне может удовлетворить практика, а посему хотя ее и применяют в широком масштабе для различных промышленных целей за границей, все же наука и техника неустанно работают над вопросом выработки новых источников, соединяющих в себе свойство легкости и простоты обращения. Такую легкость и простоту обращения мы встречаем в обыкновенной газонаполненной или полуваттной лампе.

Для целей непосредственного облучения молодняка, где вопрос идет о величине и форме источника, предлагаются лампы, имеющие форму обыкновенной полуваттной лампы различных размеров; для облучения же препаратов — угли различного химического состава, позволяющие более успешно использовать необходимую для облучения часть спектра и развить ее интенсивность, не боясь вместе с тем некоторых побочных свойств, спутников всякой дуги открытого типа (искры, газы).

Для применения на практике в обстановке птицеводного и другого хозяйства наиболее удобной формой лампы является без сомнения тип обыкновенной полуваттной лампы (по форме), не требующей за собой надзора и безопасной не только в пожарном отношении, но и в смысле нагрева ее поверхности.

Таким многообещающим типом до сих пор была так называемая «Увиоловая лампа». Эта лампа была испробована авторами (Sohner) для облучения цыплят, наравне с другими источниками: кварцевой лампой и полуваттной лампой, она известна под названием «Vitalux lampe».

Но результаты испытания этой лампы показали, что малая активность лучей ультрафиолетовой части спектра, получаемых от этой лампы, заставляла удлинять время облучения, что конечно при условии яркости света в течение очень долгого периода времени (до 2 часов) сказывалось на ухудшении зрения у нежных животных. Этого мы не наблюдаем при употреблении источников ультрафиолетового облучения, подобных кварцевой лампе, которой мы облучаем не более 10 минут в силу того, что лучи его обладают гораздо более значительной мощностью. Низкая пропускная способность ультрафиолетовых лучей лампой «Vitalux» повидимому должна быть отнесена за счет несовершенства стекла, из которого сделана колба.

Эффект, который получился от облучения посредством «Vitalux lampe», был следующий:

Vitalux lampe	75-ватная лампа	Кварцевая лампа
795,1%	828%	841%

Цифры эти обозначают общий привес по группам, полученный за время облучения цыплят.

[3] Гипервитаминоз — состояние противоположное авитаминозу, показывающее вредное воздействие излишка витамина.

Как мы видим, эта лампа дает неважные результаты в смысле привеса, так что в последующих своих опытах, напечатанных в журнале «Geflügel Zeitung» Ianuar 1931 № 14/341 — Sohner ее уже не употребляет.

К этой же категории ламп можно отнести лампу с вольфрамовыми электродами на 500 ватт с увиолевым стеклом, исследование которой в биологическом отношении описывает Maughan в журнале Phycical, therapie. Vol 7 № 10 p. 426.

Он делал пробу на рахитичных цыплятах и получил следующие измерения:

	Вес при начале	Вес через 4 недели	При начале	В конце
500-ватн. лампа с увиолевым стеклом . .	Пет. 371	447	Сильный	Посредственный рахит
	Кур. 287	320	рахит	Сильный рахит
Кварцевая лампа . . .	Пет. 393	738	Сильный	Норма
	Кур. 316	510	рахит	Небольшой рахит
Без облучения	Пет. } 397	438	Сильный	Очень сильный рахит
	Кур. }		рахит	

С другой стороны, мы имеем в литературе указания на то, что 60 ватт лампа с увиолевым стеклом марки у Corey D дает положительные результаты (The Americ. Journ. of Phycic. therap. 1931, p. 427).

Повидимому идею об использовании увиолевых ламп малой светосилы нельзя отбросить, и необходимо добиваться выделки стекла подобного «Corey D», так как ультрафиолетовое излучение от раскаленных электродов задерживается стеклом как раз в границах, необходимых для воздействия лучей на рахитические проявления у животного.

Ввиду своей маломощности, а также небольшого нагревания стекла лампы подобного рода могли бы быть использованы с большим успехом внутри брудеров, к чему мы и должны стремиться.

Наконец очень большой интерес представляет лампа, выпущенная в 1930 г. Генеральной электрической компанией в Америке, в виде 2 типов — Sonlampe I и Sonlampe II. Эта лампа представляет собой комбинацию лампы и генератора ультрафиолетовых лучей, следовательно дуги и лампы накаливания. Солнечная лампа типа I излучает как видимую, так и инфракрасную часть спектра, которая простирается дальше, чем спектр солнечной радиации (Известия Генеральной электрической компании) и вместе с тем сумма ее ультрафиолетовой радиации равна максимуму таковой в солнечном свете. При коротких волнах при равной силе видимого освещения S. I lampe доставляет в 54 раза больше энергии эффективной для эритемы, чем действие солнечного света.

Лампа I излучает энергию радиации из двух источников, во-первых, из вольфрамовой нити накала и вольфрамовых электродов, и, во-вторых, из ртутной дуги, действующей параллельно с вольфрамовой нитью. Распределение энергии излучения происходит следующим образом: 7 процентов от вольфрамовой нити, 68 процентов от вольфрамовых электродов и 25 процентов от ртутной дуги. Ртуть в колбе выделяет пары, давление которых поднимается по мере усиления температуры. Раскаленный вольфрам выделяет энергию и дает непрерывный спектр, в то время как ртуть дает линейный спектр, расположенный на некотором расстоянии от спектра накаленного вольфрама со стороны короткой волны и ограниченный поглощением стеклянной колбы.

В этом типе лампы вольфрамова нить включается путем вращения стрелки таким же образом, как включаются лампы накаливания. Напряжение, необходимое для лампы, создается трансформатором, который помещается поблизости от лампы, в зависимости от ее арматуры.

Когда цепь замкнута на 115 вольт, трансформатор в состоянии давать напряжение в 33 вольта на нить при токе в 10 ампер. Этот ток нагревает нить до температуры, при которой поток электронов оказывается достаточным, чтобы пустить в действие дугу между концами нити вблизи электродов, затем электроды нагреваются при электронной бомбардировке, и дуга, оставив нить, начинает действовать между вольфрамовыми электродами. Колба заполнена аргоном; при небольшом давлении он помогает действию дуги; но свойство дуги немедленно меняется, коль скоро поднимается давление ртутных паров; когда дуга находится в действии, весь ток в лампе поднимается до 30 ампер, а напряжение падает от 10 до 12 вольт.

При таком низком напряжении ртутная дуга проводит 25 ампер, а параллельный ток через нить около 5 ампер, трансформатор проводит около 9,5 ампера при 115 вольтах, потому что при низком коэфициенте мощности ваттметр в основной цепи показывает 450 ватт.

Колба из специального стекла (по словам G. E. C.) передает лишь небольшую часть энергии с волной ниже 2800 A°, действуя как фильтр, отфильтровывая таким образом короткие лучи ртутной лампы, действующие на-глаз. Coblenz (Coblenz W. W. 1930. Journal Amerikan Medical Assot. Vol. 95. G. 5. p. p. 411—413) занимался изучением интенсивности радиации, получаемой от этой лампы. Он установил, что расстояние в 3 фута от лампы показывает общую интенсивность излучения около 6,350 микроватт на квадратный сантиметр. Около 1,5 процента радиации состоит из длины волн ниже 313 миллимикронов, столь интересной для биологов, как имеющей специальную биологическую активность. Mussehl, C. W. Askerson[1] произвели исследование действия солнечной лампы S I на цыплят и обнаружили, что радиация, получаемая от солнечной лампы типа S I, несомненно имеет ценность в антирахитических свойствах у растущих цыплят. Окончательной же дозировки света от этой лампы он еще подобно немецким авторам не установил.

Описанный нами тип солнечной лампы S I несомненно является по своей конструкции многообещающим источником подобно также своему более позднему собрату (S II), который уже выпущен.

Нам не удалось до сих пор получить и испытать эту лампу, но можно полагать, что мы будем в ближайшее время иметь возможность это сделать.

В последнее время мы имеем также сообщение о том, как на смену кварцевой горелке появляется еще (для целей сельского хозяйства) лампа под названием «Violite tuhe», работающая при 110 вольтах и 60 периодах с температурой колбы не выше чем 5 градусов сверх комнатной температуры[2] (это показывает небольшую затрату энергии на нагревание).

Птица, которая воспитывалась под этой лампой, может приходить в полный контакт с ней без всякого вреда для себя в смысле ожогов или осложнений. Испытания, которые были произведены в условиях промышленного применения, показали, что птицы под влиянием света этой лампы рахитом не заболевали. Автор указывает, что лампочка может быть смонтирована в любом месте брудера при выращивании цыплят в батареях.

В настоящее время мы еще не имеем в своем распоряжении всех перечисленных выше источников ультрафиолетового света и мы пользуемся хорошо изученной кварцевой горелкой. Меняя соответствующим образом арматуру, мы приспосабливаем (на известный отрезок времени). ее для облучения цыплят в батареях. Система эта монтируется нами в одном из промышленных хозяйств. Трудность заключается в том, что некоторые из типов батарей слишком закрыты для доступа лучей, но это препятствие технически побороть не трудно, вдобавок не все птицеводы решительно идут на то, чтобы внедрять методы электрооблучения в хозяйствах в силу того, что не обладают достаточной осведомленностью в этом отношении

[1] «Антирахитическое действие от облучения светом солнечной лампы I» Mussehl and C. W. Askerson, Poultry Scyence. VolX № 2 Ianuari 1931.

[2] Poultry Craftsman Februori 1931 p. 34, Veta Vyolet Rays».

(облучение кварцевой горелкой обязательно требует знания дозировки и способа употребления). Многие прислушиваются к голосу тех, кто бывал за границей и широкого применения ультрафиолетовых облучений не видал. Я полагаю, что приведенные выше работы вполне обрисовывают картину современного состояния этого вопроса в Америке, считающей эти методы новыми.

Вдобавок дело повидимому обстоит таким образом, что отдельные хозяйства мало интересуются подобного рода методами ввиду того, что, во-первых, располагают достаточным ассортиментом хорошо подобранных кормов, содержащих в себе необходимые количества антирахитического фактора Д хотя бы в виде хорошего качества стандартного рыбьего жира (с определенным количеством антирахитических единиц), или же препаратами облученных веществ, хотя и не в такой степени обеспечивающими прибавление витамина Д, как рыбий жир, но все же заменяющими его в довольно сильной степени, как например «Violterol, Vitalk, Vigantol» и др., включая сюда и облученные дрожжи и пр.

При отсутствии же у нас на рынке стандартного рыбьего жира и при недостатке его вообще, а также ввиду отсутствия соответствующих, могущих заменить рыбий жир препаратов, мы несомненно должны уделить самое серьезное внимание вопросам ультрафиолетового облучения как в непосредственной его форме, так и в форме применения через облучение веществ.

Мы также должны иметь в виду, что непосредственное облучение ультрафиолетовыми лучами дает лучший эффект, чем употребление самых лучших искусственных препаратов и в некоторых случаях сравнивается с действием хорошего стандартного рыбьего жира. Соотношение между действием облученных препаратов и рыбьим жиром, если равняться на лучшие препараты, употребленные на детях, можно выразить, как 1:3, в пользу рыбьего жира (хорошего качества). Таким образом, если считать единицу мощности рыбьего жира, то мощность облученного препарата слабее в 3 раза (Violterol), так как повидимому рыбий жир хорошего качества содержит в себе еще некоторые неизвестные нам свойства витаминного порядка.

В настоящее время методика облучения и способы выработки препаратов меняются с головокружительной быстротой. Приборы, которыми пользуются для этих целей, начинают свою конструкцию от примитивного прибора типа «Callois», состоящего из обыкновенного столика под колпаком Баховской лампы и кончая сложными установками дуги с углями особого состава, дающими сильный и богатый ультрафиолетовым пучком спектр необходимой длины волны.

В этих приборах налажен точный учет количества излучаемой при этом ультрафиолетовой радиации, поток которой регулируется особой системой сложных реле.

Изучение этого вопроса в ближайшем будущем повидимому. нам должно указать те пункты, которые ультрафиолетовая радиация может занять по отношению к другим отраслям животноводческой промышленности. Так например применяемая с большим успехом в пушном деле, она дала известного рода эффект.

В отношении к применению ультрафиолетовых облучений в животноводстве, а также в вопросе облучения молочного скота ультрафиолетовые лучи будут иметь несомненно важное значение, но только после детальной проработки этого вопроса путем эксперимента.

Ближайшее будущее ставит задачу перед инженерно-техническими силами преобразовать имеющуюся в нашем распоряжении аппаратуру и поставить ее на такую степень совершенства, на которой она стоит в других странах. Тогда только можно говорить о всех возможностях использования этого богатого жизненного фактора.

И. БУЛЗКО

ТЕПЛОВАЯ ИНЕРЦИЯ ТЕПЛИЦ

Как известно, под теплицами понимают специальные сооружения, в которых путем различных отопительных устройств поддерживается внутренняя температура (t_b), являющаяся наиболее благоприятной для произрастающих в теплице растений.

Поэтому первой и основной задачей при проектировании отопительных устройств теплиц является выяснение максимального расхода тепла, необходимого для поддержания внутренней температуры (t_b) на величине, близкой к постоянной.

Этот максимальный расход будет конечно иметь место при минимальной наружной температуре ($t_н$).

До сих пор в расчетах, производимых тепловой группой ВИЭСХа, максимальный потребный расход тепла определялся по формуле

$$Q_{max} = K \cdot F(t_b - t_{н\,min}) = K \cdot F \cdot \Delta t_{max},$$

где Q_{max} — максимальный часовой расход тепла в кал/час.,

F — застекленная поверхность теплицы в кв. м,

Δt_{max} — максимальная разность температур,

K — коэфициент теплопотерь теплицы, представляющий собою количество тепла в калориях, теряемое с 1 кв. метра поверхности теплицы при разности температур между внутренней и наружной средой в 1° С за время 1 час.

Коэфициент K зависит от конструкции теплицы и для современных деревянных теплиц с ординарным застеклением колеблется от 5 до 8,5 кал/кв. м час 1° С.

Однако дальнейшее рассмотрение этого вопроса показывает, что такой упрощенный расчет потребной максимальной мощности обогрева скрывает в себе преувеличение, т. е., другими словами,—расчетная мощность отопительных устройств получается большей, чем это вызывается необходимостью.

Для подтверждения этого установим следующие положения:

1) Минимальная наружная температура никогда не длится большой промежуток времени, ее продолжительность измеряется часами.

2) На это время без заметного вреда для произрастающих растений температура теплицы может быть снижена на несколько градусов.

Дело в том, что теплица, как и всякое физическое тело, занимающее определенный об'ем (воздуха и почвы), обладает определенной удельной теплоемкостью, под которой мы понимаем то количество тепла, которое необходимо для нагревания теплицы на 1° С, или то количество тепла которое выделяется теплицей при ее охлаждении на 1°С.

В случае снижения наружной температуры мы можем поддерживать внутренюю температуру выше допустимого минимума не только за счет подводимого извне тепла, но и за счет накопленного тепла, теряемого теплицей не мгновенно, а в течение определенного промежутка времени.

Другими словами, мы используем свойства теплицы задерживать тепло для перекрытия кратковременных (порядка часов) провалов в графике наружной температуры.

По аналогии с механикой мы можем назвать это свойство теплиц их тепловой инерцией.

Очевидно, что для установления правильного метода теплового расчета теплиц необходимо научиться правильно учитывать влияние тепловой инерции.

Для начала рассмотрим чистый случай остывания теплицы при полностью выключенном обогреве и постоянной наружной температуре ($t_н = const$).

Уравнение теплового баланса теплицы в диференциальной форме имеет вид

$$W \cdot dh = B \cdot d(\triangle t_h) + K \cdot F \cdot \triangle t_h \cdot dh \quad . . (1),$$

где W — подводимая к теплице мощность,

dh — диференциал времени,

B — удельная теплоемкость теплицы,

$d(\triangle t_h)$ — диференциал разности температур ($t_b - t_н$),

K — коэфициент теплопотерь теплицы,

F — застекленная поверхность.

Здесь Wdh — подводимая энергия, $B \cdot d(\triangle t_h)$ — энергия, запасаемая теплицей, и $K \cdot F \triangle t_h \cdot dh$ — энергия, теряемая теплицей.

При выключенном обогреве уравнение примет вид:

$$O = B \cdot d(\triangle t_h) + K \cdot F \triangle t_h dh \quad . . . . (2)$$

Производя перестановку и интегрируя, имеем:

$$\int \frac{d(\triangle t_h)}{\triangle t_h} = -\frac{K \cdot F}{B} \cdot \int dh; \text{ откуда}$$

$$ln \triangle t_h = -\frac{KF}{B} \cdot h + c; \quad \text{или}$$

$\triangle t_h = c \cdot l^{-\frac{KF}{B} \cdot h}$, где l — основание Непперовых логарифмов.

Для определения постоянной C примем $h = 0$.

Тогда $\triangle t_h = \triangle t_o$ и

$\triangle t_o = C \cdot l^0 = C$; и тогда

$$\triangle t_h = \triangle t_o \cdot l^{-\frac{KF}{B} \cdot h} \quad . . . . . (3),$$

обозначив выражение $\frac{B}{KF}$ через b, получим окончательно уравнение остывания теплицы.

$$\triangle t_h = \triangle t_o \cdot l^{-\frac{h}{b}} \quad . . . . . (4)$$

Из уравнения следует, что остывание теплицы идет по показательной кривой и лишь в пределе при $h = \infty$ температура внутри теплицы сравняется с наружной.

Проверка уравнения (4) опытным путем была произведена Отделом тепличных хозяйств и технических культур ВИЭСХа при исследовании охлаждения разборной блочной теплицы, причем величина коэфициента b из опыта и определенного аналитически совпали.

Коэфициент b мы назовем постоянной времени охлаждения теплицы; он имеет размерность времени (часы) и характеризует своей величиной тепловые свойства теплицы.

Очевидно, что для его определения нужно знать удельную теплоемкость

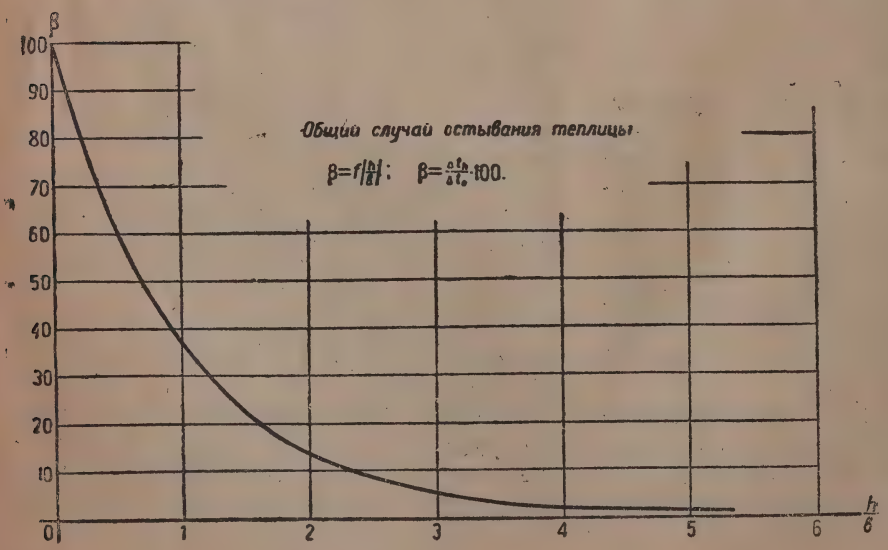


Рис. 1

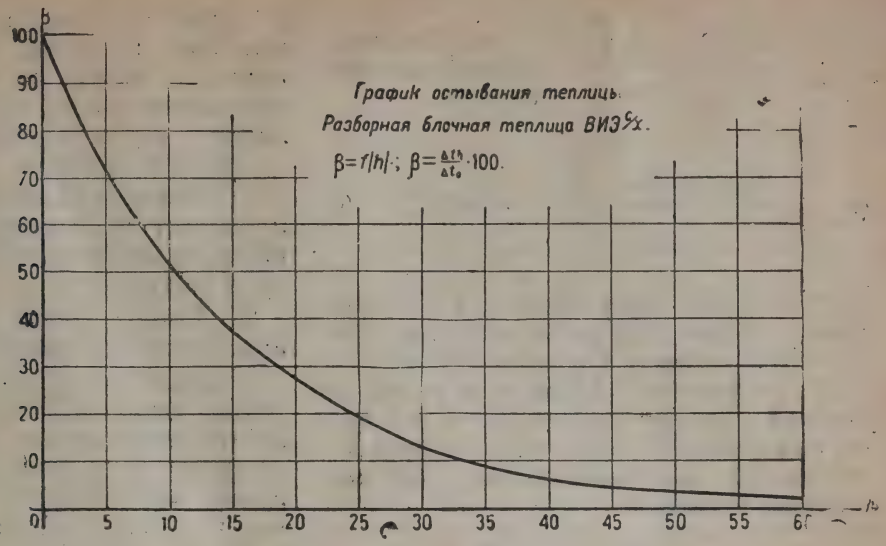


Рис. 2

теплицы (В) и ее коэфициент теплопотерь (К).

Выше мы указали, что лишь при $h = \infty$; $\Delta t_h = 0$, однако на практике этот момент наступит в конечное время.

Определим время установления режима теплицы. Для этого обозначим относительную величину Δt_h через $\beta\%$.

$$\frac{\Delta t_h}{\Delta t_o} \cdot 100 = \beta, \text{ откуда}$$

$$\Delta t_h = \frac{\beta}{100} \cdot \Delta t_o; \text{ и подставляя в уравнение (4)}$$

$$\frac{\beta}{100} \cdot \Delta t_o = \Delta t_e l^{-\frac{h}{b}} \text{ откуда}$$

$$\frac{h}{b} = l_n \frac{100}{\beta} = 2,3\, l_g \frac{100}{\beta} \quad \ldots \quad (5)$$

построив кривую зависимости $\frac{h}{b} = f(\beta)$

(рис. 1), мы видим, что практически установившийся режим наступит через время $h \cong 4b$; ($\beta < 2\%$), т. е. через этот срок мы можем считать теплицу остывшей.

График остывания теплицы для конкретного случая (рис. 2)

Приложим теперь все наши рассуждения к конкретному случаю, для чего проведем подсчет по двум вариантам:

а) без учета тепловой инерции и

б) с учетом ее.

В качестве об'екта примем упомянутую выше теплицу со следующими данными: $F = 260$ кв. м, $K = 8{,}5 \frac{\text{кал.}}{\text{м}^2\,^\circ\text{C час.}}$

$B = 33\,700$ кал. °С, $b = \frac{B}{KF} = 15{,}2$ ч., $tb = 20\,^\circ$С $t_{н\,min} = 25\,^\circ$С.

а) Вариант без учета тепловой инерции:

Максимальный расход мощности составит

$$Q_{max} = K \cdot F(t_b - t_н) = 8{,}5 \cdot 260 \cdot (20 + 25) = 100\,000 \text{ кал/час.}$$

б) Вариант с учетом тепловой инерции

Приняв все прежние условия, обозначим тепловой перепад, перекрываемый подводимой мощностью, через $\Delta t_{под} = \frac{Q_{max}}{K \cdot F}$

и предположим, что режим установился при $\Delta t_h = \Delta t_{под}$, а затем наружная температура упала до минимума, тогда мы можем записать уравнение (4) в виде:

$\Delta t_h = (\Delta t_{max} - \Delta t_{под})\, l^{-\frac{h}{b}} + \Delta t_{под}$; откуда имеем:

$$\Delta t_{под} = \frac{\Delta t_h - \Delta t_m l^{-\frac{h}{b}}}{1 - l^{-\frac{h}{b}}}$$; а необходимая подводимая мощность

$$Q_{max} = \frac{\Delta t_h - \Delta t_m \cdot l^{-\frac{h}{b}}}{1 - l^{-\frac{h}{b}}} \cdot K \cdot F \quad ..(6)$$

Если теперь допустить, что без ощутимого вреда для растений можно постепенно снизить температуру до $t_h = 17°$ за время $h = 10$ часов, т. е. наружная температура продержится это время на минимуме ($\Delta t_h = 43°$), то тогда необходимая для выполнения заданных условий мощность

$$Q_{max} = 8{,}5 \cdot 260 \frac{43 - 45 \cdot l^{-\frac{10}{15{,}2}}}{1 = l^{-\frac{10}{15{,}2}}} = 90\,000.$$

Таким образом, при учете влияния тепловой инерции, подводимая мощность, а значит и все отопительные устройства могут быть уменьшены для данного случая на 10%.

Сделаем выводы:

1) Учет тепловой инерции теплиц позволяет снижать установленную мощность отопительных устройств на цифру порядка 10%.

2) Метод учета тепловой инерции нуждается в дальнейшей доработке.

3) Важнейшим условием для определения тепловой инерции теплиц является нахождение удельной теплоемкости их (B) и установление точных величин коэфициента теплопотерь (K), что и должно явиться предметом дальнейшего теоретического и опытного изучения.

Над всем этим работает в настоящее время тепловая группа ВИЭСХа.

Д. ЧУКАЕВ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЗАПАРНАЯ УСТАНОВКА СИСТЕМЫ ВЭИ[1]

Настоящая статья посвящена одной из наиболее актуальных технических проблем в организации крупных свиноводческих хозяйств, а именно проблеме электрического запаривания корма.

Если принят во внимание, что современные совхозы-гиганты проектируются на количество голов свиней до 25 тыс., и считать в среднем ежедневную норму запаренного корма в 10 кг на одну голову,. то в таком совхозе за сутки потребуется запаривать 250 т корма. Мы подходим таким образом к необходимости создания большого вспомогательного производства, которое, чтобы быть экономичным, должно базироваться на методах, применяемых в заводской практике. В мелких крестьянских хозяйствах дореволюционного периода вопрос разрешался путем запаривания картофеля в русских печах. Более крупные хозяйства помещиков строили для этих целей хотя и кустарные, но специальные печи с вмазанными котлами. За границей (Германия, Америка) пошли дальше, там ряд фирм поставили разработанные на научных основах заводское производство запарных установок, работающих на твердом топливе и электрической энергии. Карликовые размеры свиноводческих хозяйств за границей по сравнению с нашими советскими гигантами требовали лишь установок небольшой производительности, в результате чего на рынок были выпущены запарники производительностью максимально 10 т в сутки при работе на твердом топливе и 2 т в сутки — электрические.

Отсюда видно, что опыт заграничной техники в деле построения электрических запарных установок полностью нами не может быть использован. Если бы мы пошли по пути применения заграничных запарных установок, то при установке самых крупных запарников, работающих на твердом топливе, при их непрерывной эксплоатации потребовалась бы батарейная установка в 25 отдельных единиц; в случае же электрических запарных котлов потребовалась бы установка 125 отдельных единиц.

Иметь запарную установку из такого большого числа отдельных единиц нецелесообразно по следующим обстоятельствам: 1) большие капитальные затраты, 2) большие удельные расходы энергии на единицу запариваемого корма за счет увеличения потерь топлива, 3) возникновение затруднений с транспортированием сырого и готового продукта, 4) усложнение эксплоатации. Все это приводит к необходимости рассматривать вопрос о запаривании корма в наших условиях социалистического сектора сельского хозяйства как не разрешенную еще техническую проблему. Почин в этом деле был сделан Союзсельэлектро, который предложил ВЭИ взять на себя конструирование мощного электрического запарника, каковое задание и было дано секции электрификации животноводческих хозяйств при лаборатории бытовых нагрузок.

Задание сводилось к тому, чтобы сконструировать запарник емкостью в 5 тыс. литров средней производительностью в 1 750—2 000 кг картофеля в час. В основу расчета были положены данные испытания заграничного электрического запарного котла, произведенного в отделе б. Сельэлектро ВЭИ под руководством проф. М. Г. Евреинова, материалы ряда фирм, выпускающих запарные котлы, работающие на твердом топливе, а также очень скромный по своему об'ему и содержанию литературный материал.

[1] Описанная в этой статье работа производится в лабор. бытовых нагрузок ВЭИ инж. Чукаевым под руководс вом инж. А. И. Лаврентьева. В работе принимают участие инж. Б. В. Федуркин и техник Н. П. Балакин.

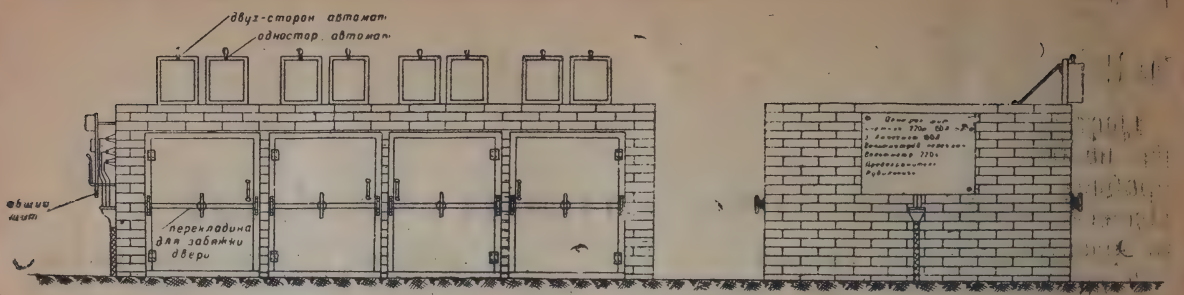


Рис. 1. Общий вид запарной установки

После проработки ряда вариантов остановились на конструкции запарной установки, представленной на рисунках и разработанной на основе идеи, предложенной инж. А. И. Лаврентьевым.

На рисунке 1 представлен общий вид запарной установки из 4 секций емкостью 5 тыс. литров. Электрическая запарная установка системы ВЭИ характеризуется следующими основными элементами: 1) стационарная запарная камера, сосредоточивающая в себе весь основной вид запарника; 2) запарная тележка, дающая возможность транспортировать сырой материал и готовый продукт транзитом, без перегрузок. Такая конструкция позволяет построить запарник большой емкости, рационально решает вопрос о механическом его обслуживании и в то же время может дать хорошее использование тепла.

Проектируемый запарник на 5 тыс. литров состоит из восьми камер, попарно соединенных и сообщающихся через отверстие в верхней части промежуточной перегородки. Полезная емкость каждой камеры 600—800 литров. Процесс работы запарной установки заключается в следующем. Пар, образующийся при работе электрических нагревательных элементов в парообразовательной ванне, проходит через массу запариваемого картофеля и далее через отверстие в задней стенке камеры проникает в соседнюю заднюю камеру, где и отдает оставшееся тепло. Таким образом в передних четырех камерах протекает активная часть процесса запаривания (прогрев камеры и массы картофеля), а в задних идет предварительный подогрев с использованием отходящего тепла. Такой процесс продолжается примерно в течение двух часов. К концу этого периода температура в верхней части камеры поднимается до 85° С, в результате чего приводится в действие тепловое реле, переключающее ток из передних камер в задние. После этого роли передних и задних камер меняются. Процесс идет в обратном направлении. Весь запарник как с боков, так и сверху окружен тепловой изоляцией (торфяная засыпка), имеющей коэфициент теплопроводности = 0,05—0,06 при t° от 0 + 50° С. Ввиду того, что запарник стационарный, имеется полная возможность довести слой изоляции до нужных размеров, который гарантировал бы определенные потери в окружающую среду. Сама запарная камера выполнена из 2" досок, внутренняя поверхность которых защищена оцинкованным железом. Ввиду наличия пара в камере при работе установки необходимо особенно тщательно следить за выполнением защитной оболочки из оцинкованного железа. Дно камеры бетонируется, при этом в нем заделывается уголковое железо, служащее направляющим при движении тележки в камере. Для ванны с нагревательными элементами в бетонном дне предусматривается нужное углубление.

Загрузочная тележка

Конструкция этой тележки показана на рисунке 2.

Верхний каркас тележки выполнен из миллиметрового оцинкованного железа. Боковые стенки на ⅓ по высоте, а также все дно выполнены из перфорированного оцинкованного железа, что необходимо для проникновения пара в основную массу картофеля. Для улучшения пропаривания картофеля, на-

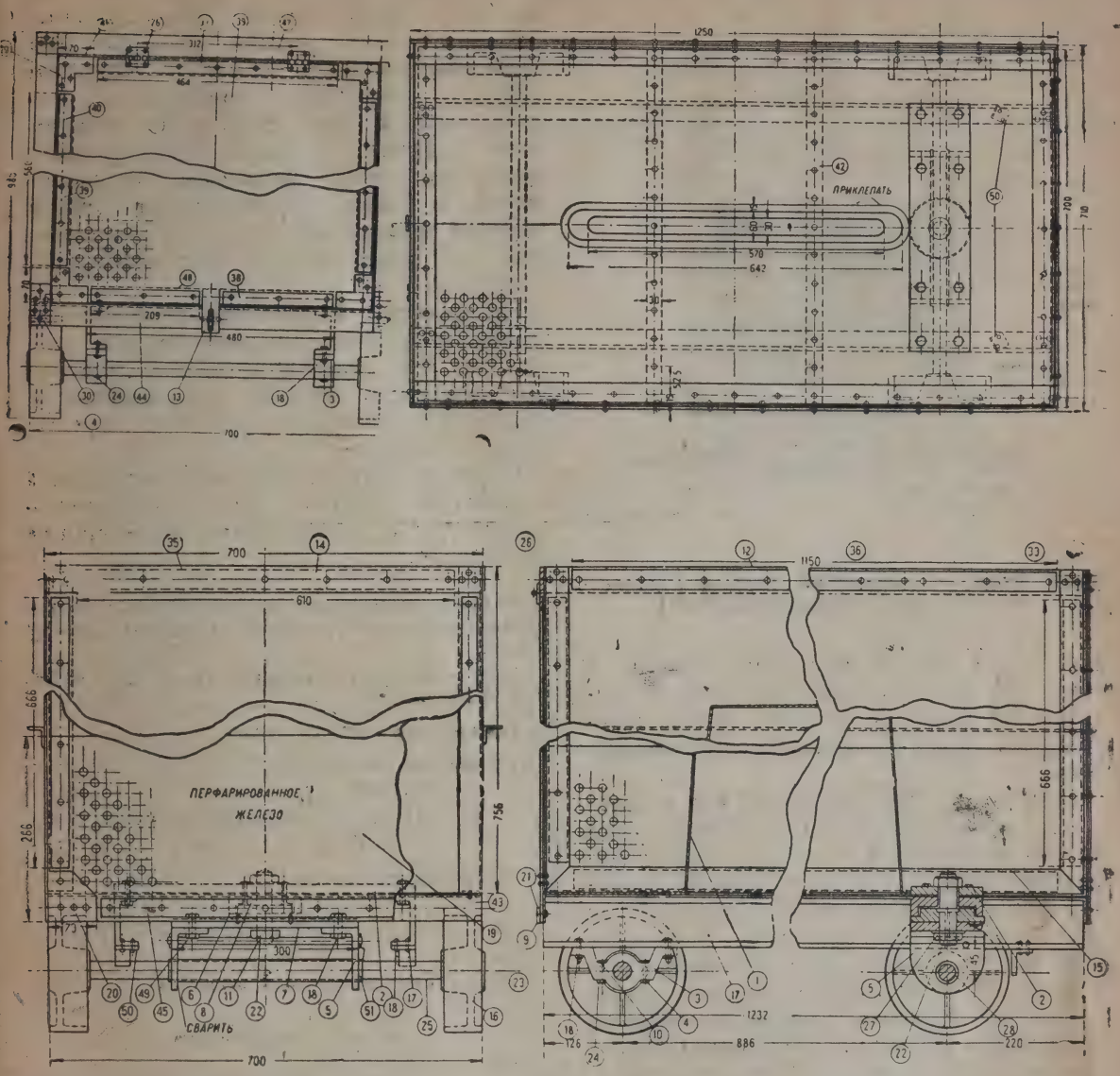


Рис. 2. Загрузочная тележка

ходящегося в центре загрузочной тележки, до которого пар с боковых поверхностей проходит слабо, в дно тележки по центру заделан полый конус, выполненный также из перфорированного железа. Указанное мероприятие значительно улучшает распределение пара по об'ему картофеля, что гарантирует одновременность изготовления продукта, а также уменьшает расход энергии на пропаривание картофеля. На рисунке 3 показано, как распределяется пар в рабочем об'еме камеры.

Развозка корма по свинарникам производится при помощи электрокар. Имеющаяся откидная дверка в задней части тележки служит для выгрузки картофеля.

Останавливаясь на целесообразности приведенной конструкции, надо отметить, что она запроектирована как временная, на период экспериментальных

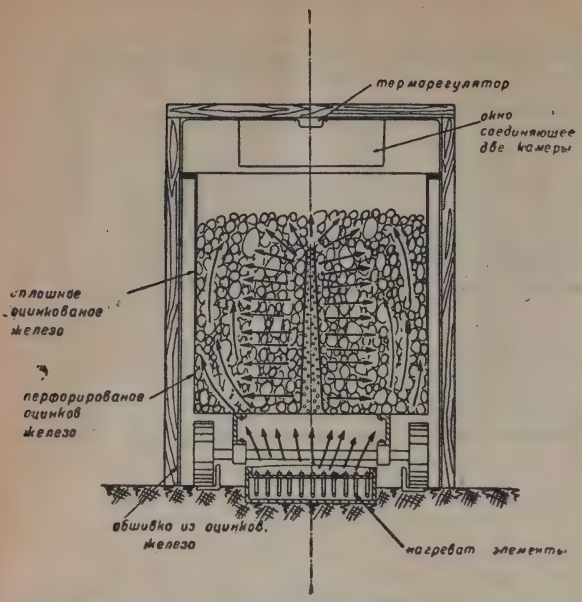


Рис. 3. Разрез по загрузочной тележке и нагревательной ванне (пароораспределение)

работ. Ее недостаток заключается в том, что конструкция обладает значительными массами металла, что нежелательно в связи с дефицитностью последнего.

Для продолжительной работы в условиях совхоза этот вопрос разрешается путем применения только верхней части тележки, т. е. загрузочной коробки, которая будет транспортироваться специальной электрокарой, допускающей под'ем и опускание грузовой платформы. В этом случае процесс транспорта и загрузки предусматривается следующим образом. Электрокара с расположенной на ней загрузочной коробкой под'езжает под бункер, заполненный вымытым картофелем, загружается и следует в запарник, где загрузочная коробка опускается на специальные упорные уголки. После процесса изготовления электрокара в'езжает, приподнимает загрузочную коробку и развозит картофель по свинарникам. Производство указанных кар налаживается на заводе «Динамо».

Ванны с нагревательными элементами

Превращение электрической энергии в тепловую производится в специальной нагревательной ванне, расположенной на бетонном основании камеры. Для экспериментальных целей в опытном образце запарника принято 12 нагревательных элементов, это количество выбрано в целях регулирования мощности путем различных переключений, а также для выяснения лучших условий испаряемости воды в зависимости от поверхности нагревательных элементов.

На рисунке 4 показана конструкция ванны и заделка нагревательных элементов. По предварительным подсчетам мощность одной нагревательной ванны в нормальных условиях определена в 12,5 квт.

Наличие 12 отдельных нагревательных элементов в ванне дает возможность производить следующие комбинации включения.

I. Соединение элементов в Δ (по два элемента параллельно и две группы последовательно между собой).

Общая мощность нагревателей на одну ванну $P = 12\,500$ ватт.

Напряжение сети 210 вольт.

Общий ток на ванну

$$I_б = \frac{12\,500}{210\sqrt{3}} \cong 34{,}4 \text{ амп.}$$

Мощность на элемент

$$P_{эл} = \frac{12\,500}{12} \cong 1\,042 \text{ ватт}$$

Напряжение на клеммах элемента

$$V = \frac{210}{2} = 105 \text{ вольт}$$

Ток элемента $i_{эл} = \frac{1\,042}{1\,5} \cong 9{,}9$ амп.

Сопротивление элемента в горячем состоянии определяется

$$R = \frac{105}{9{,}9} \cong 10{,}6$$

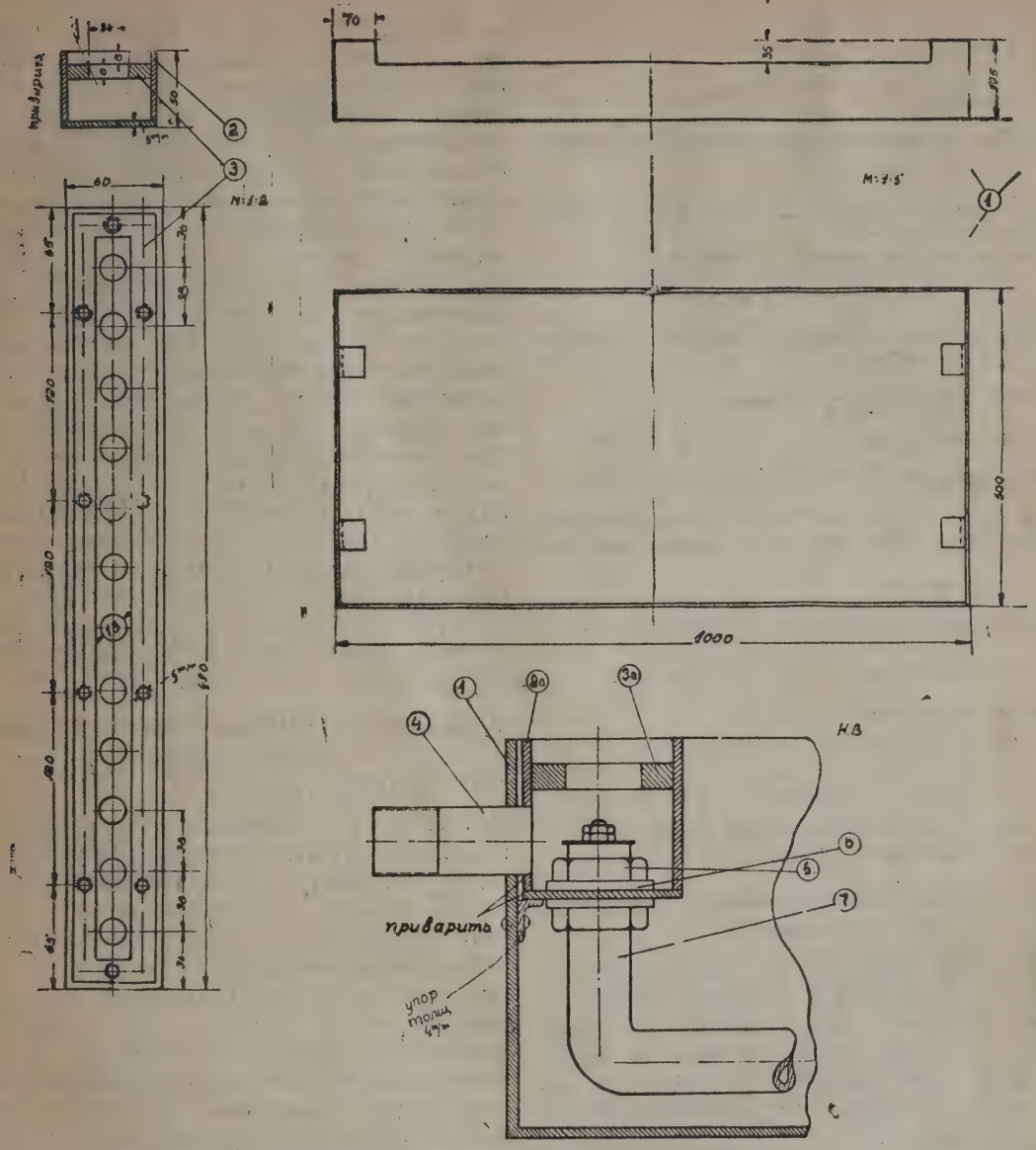
II. При соединении элементов Y по 4 элемента в параллельную группу.

Напряжение на клеммах элемента

$$V = \frac{210}{\sqrt{3}} \cong 120 \text{ вольт}$$

Сопротивление элемента $R = 10{,}6$ Ω

Сопротивление группы $R_1 = \frac{10{,}6}{4} = 2{,}65$ Ω



№	Кол.	Наименован.	№ черт.	Матер.	Обраб.	Примечание
10						
9						
8						
7		Трубка				
6		Шайба				
5		Гайка				
4	1	Труба				
3	2					
2	2	Рама для конт. кор.				
				Полосовое железо	Гнуть	
1	1	Ванна		Железо		

Ток на фазу $I_ф = \frac{120}{2,65} \cong 45,4$ амп.

Ток элемента $i_{эл} = \frac{45,4}{4} \cong 11,4$ амп.

Мощность ванны при соединении Yр $= 210 . 45,4 \sqrt{3} = 16\,500$ ватт.

III. При соединении Δ по четыре элемента последовательно.

Напряжение на зажимах элемента

$$V_{эл} \frac{210}{4} = 52,5 \text{ вольт}$$

Сопротивление группы из четырех элементов $R = 10,6 . 4 = 42,4$

Ток группы $I = \frac{210}{42,4} = 5$ амп.

Общий ток на ванну $I = 5 \sqrt{3} = 8,65$ амп.

Мощность ванны $P = 210 . 8,65 \sqrt{3} = 3\,150$ ватт

IV. При соединении Y по четыре элемента последовательно. Напряжение на клеммах нагревательного элемента $V = \frac{210}{43} \cong 30$ вольт

Сопротивление группы $R_1 = 42,4\ \Omega$

Сила тока в фазе $I_ф = \frac{120}{42,4} = 2,84$ амп.

Мощность ванны

$P = 210 . 2,84 \sqrt{3} \cong 1\,050$ ватт.

Регулировка мощности при экспериментальных работах предусматривается автотрансформатором и реостатом.

Электрическое оборудование запарной установки

Питание запарной установки производится трехфазным током напряжением 210 вольт. Имеющийся на боковой стене запарной установки центральный щит питается трехфазным кабелем Q 50 квт. Электрическая аппаратура такова:

Общий рубильник на 200 ампер, трехполюсные предохранители, три амперметра по одному в фазу на 200 ампер, вольтметр с вольтметровым переключением, трехфазный счетчик на 220 вольт — 150 ампер, шины и четыре комплекта трехполюсных рубильников и предохранителей, установленных на кабелях, питающих отдельные камеры (рис. 5).

Электрическое оборудование камеры

Электрические нагревательные элементы 12 штук, соединенные в △ по два элемента параллельно и две группы последовательно в фазу, две сигнальных лампы, указывающие при зажигании включение первой или второй камеры, двухсторонний автомат, катушка напряжения которого питается посредством замыкания питающей линии терморегуляторами, односторонний автомат с катушкой напряжения, которая также питается посредством действия терморегулятора, два биметаллических различных по конструкции терморегулятора, из коих один для работы (выключение камеры при достижении температуры 85° С) по выключению электрической установки камеры и второй для защиты нагревательных элементов от перегрева. В случае недосмотра и пуска нагревательных элементов вхолостую (ванна не заполнена водой) или в случае недостаточно залитой ванны, воды которой нехватит до конца процесса и элементы могут оказаться выше уровня воды, следствием может быть перегорание элементов.

Управление электрическим оборудованием камеры

Управление сводится к следующему. Ванна с электрическими нагревательными элементами заполняется водой на один сантиметр ниже высшего уровня ванны (около 28 литров воды). Завозятся тележки с картофелем, герметически завинчивается дверь, после чего включается общий рубильник на главном щите, а также все рубильники, питающие отдельные камеры. После этого включаются двухсторонние и односторонние автоматы. В начале работы двухсторонний автомат питает камеру № 2. По прошествии 1½—2 часов терморегулятор камеры № 1, реагирующий на температуру окончания процесса запаривания, включает катушку двухстороннего автомата под напряжение и автомат перебрасывается на питание камеры № 2. По достижении нужной температуры в камере № 2 ее терморегулятор включает катушку одностороннего автомата, который выключает цепь, питающую запарные камеры № 1 и № 2. В дальнейшем приведенное описание управления электрической частью и сам процесс запаривания повторяются.

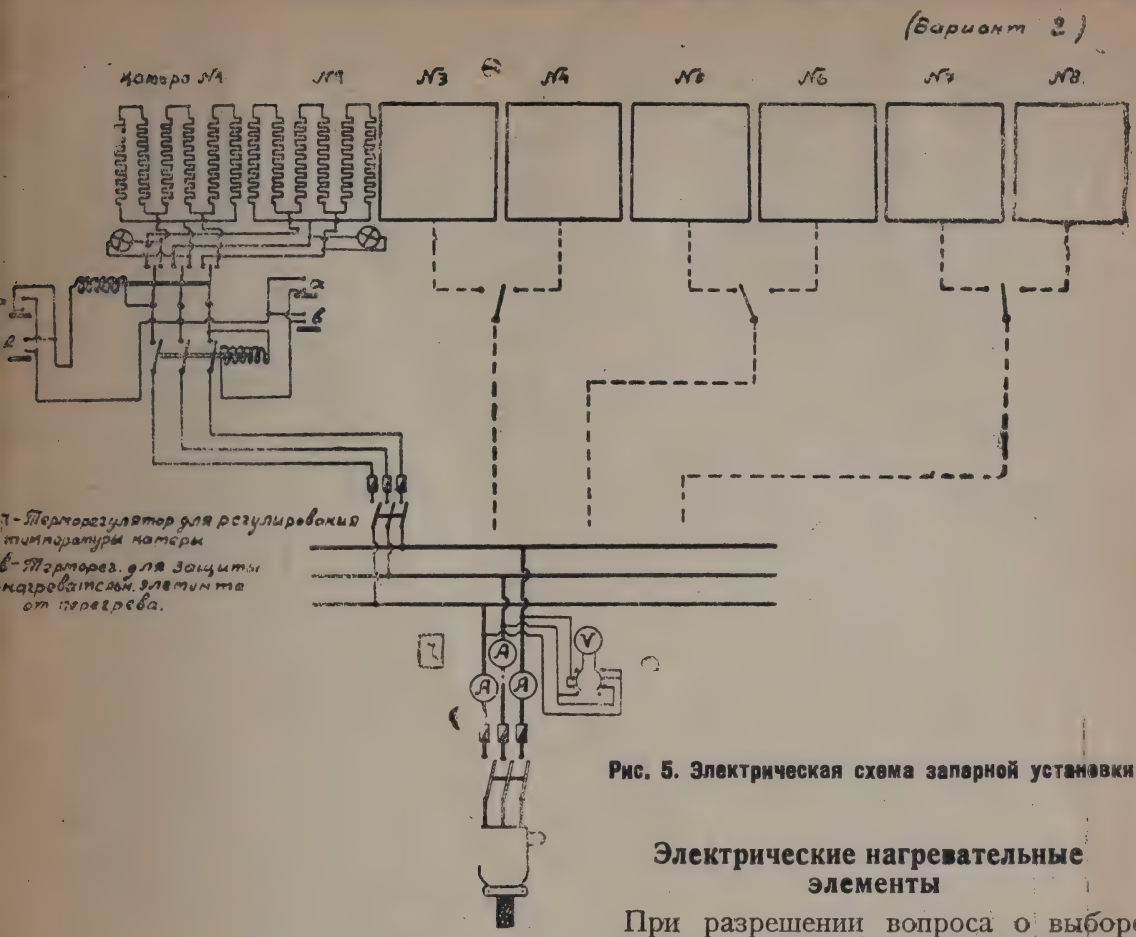


Рис. 5. Электрическая схема запарной установки

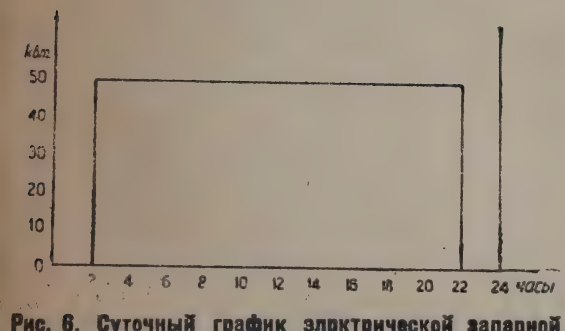


Рис. 6. Суточный график элрктрической запарной установки ВЭИ производительностью 1 750—2 000 квт в час

Ниже на рисунке 6 приводится суточный график потребления электрической энергии запарной установкой. Из графика видно, что электрифицированные свиноводческие совхозы являются выгодными абонентами электрических станций.

Электрические нагревательные элементы

При разрешении вопроса о выборе типа нагревательного элемента был учтен большой опыт американской техники производства нагревательных элементов. Последний тип нагревательных элементов, известных в Америке под названием «Colrod», ввиду их хороших технических качеств успешно вытесняют все раньше имевшие место нагревательные элементы не только в Америке, но и в таких странах, как Германия и Англия, которые с большим успехом стали применять нагревательные элементы типа «Colrod». При изготовлении нагревательных элементов в лаборатории для целей запарной установки преимущество было отдано элементам типа «Colrod», которые представляют собой металлическое спиральное сопротивление из нихрома, наружным диаметром обычно от 3—6 мм в зависимости от сечения проволоки. Спиральное сопротивление вставляется концентрически в медную трубку, имеющую

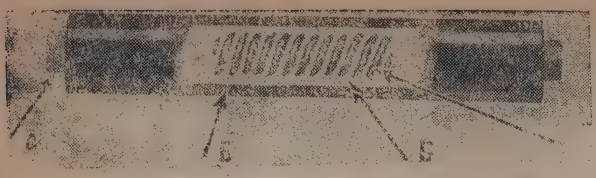


Рис. 7. Нагревательный элемент типа «Colrad»

А — Контакт из материала, не подвергающегося корозии имеет нарез для ввертывания в спираль
Б — Защитная металическая оболочка
В — Оксидная изоляция из магнезита, служит также как проводник тепла
Г — Спираль из нихрома

размеры для 3 мм спирали — 8×10 мм и для 6 мм — 10×12 мм.

Свободное кольцевое пространство между спиралью и стенками трубки заполняется порошком окиси магния. Для большего уплотнения массы внутри трубки, последняя несколько раз пропускается через волочильный станок, чем уменьшается диаметр трубки (рис. 7).

Преимущества подобного рода трубчатых элементов заключаются в следующем: а) материал сопротивления окружон хорошим электрическим изолятором, обладающим большой теплопроводностью; б) материал сопротивления и изоляция поставлены в хорошие условия охлаждения, в) ввиду хорошей теплопередачи металлическую спираль можно больше нагружать (давать больше тока); г) трубчатые элементы вследствие особенности своего устройства не подвержены действию окисления и разрушения, д) долговечны и экономичны и дешевы в производстве.

На рисунке 8 приводится материал испытания нагревательного элемента,

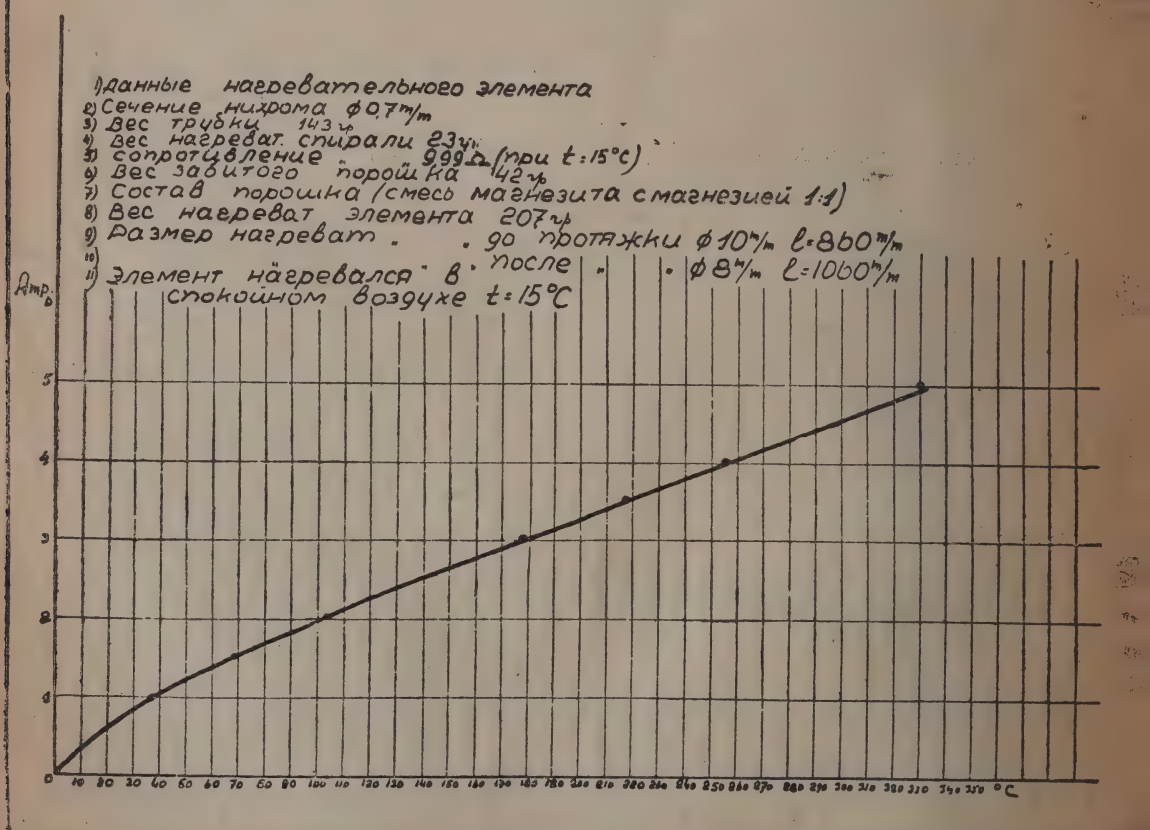


Рис 9

Рис. 8. Кривая нагрева внешней поверхности нагревательного элемента

изготовленного для запарной установки (изготовлено и испытано в лаборатории ВЭИ).

Как выше было указано, из всех приводимых схем соединения нагревательных элементов остановились на соединении, отмеченном под № 1 при $P = 12500$ ватт. В этом случае сопротивление элемента в горячем состоянии $R = 10{,}6\ \Omega$. Для принятого сечения нихрома $\varphi = 0{,}7$ по кривым Heraus'a, дающим связь между протекающим током, а также сечением нихрома и температурой нихромовой проволоки при условии ее расположения в спокойном воздухе при температуре 15° С (рис. 9). Для наших условий тока и сечения нихрома температура по кривой определяется в 875° С. Учитывая, что нихромовая спираль находится в трубке, заполненной магнезитом, что ухудшает теплоподачу по сравнению с условиями, принятыми в кривых Heraus'a, вводится коэфициент монтажа $K_1 = 0{,}7$; также принимая, что элемент находится в рабочем состоянии не в воздушной сфере, а в воде, необходимо ввести коэфициент, учитывающий улучшение условий теплоотдачи тепла по сравнению с условиями таблицы Heraus'a. Этот коэфициент для нашего случая взят $K_2 = 2{,}5$. Общий коэфициент, учитывающий приведенные два обстоятельства, равен $K = 1{,}75$. Действительная температура нихромовой спирали трубчатого элемента, расположенного в ванне, наполненной водой, определяется $t = \frac{875}{1{,}75} = 500°$ С. Температура нагревательного элемента в случае его работы в ванне, не заполненной водой (невнимательное обслуживание), определяется равной $t = \frac{875}{0{,}7} = 1\,250°$ С, такая температура не может быть допущена, поскольку она является безусловно выше максимально допустимой температуры для трубчатых элементов.

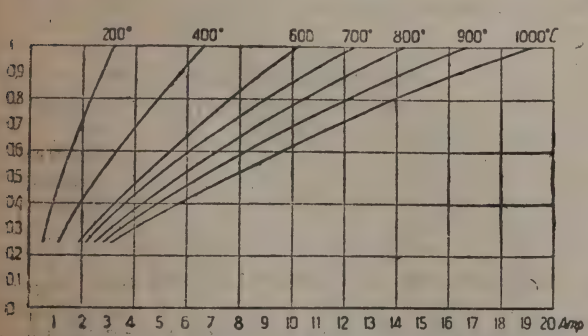


Рис. 9. Кривые Heraisa, дающие связь $T = f(J, \Phi)$ для нихромовой проволоки, натянутой в спокойном воздухе 15°С

Подсчет температуры в случае отсутствия воды говорит за необходимость установки терморегулятора, связанного с нагревательными элементами и выключающего их в подобном случае.

Терморегулятор

Производимое испытание заграничного котла на запаривание картофеля показало, что пропаривание картофеля можно считать законченным при достижения массой картофеля температуры в 85—90° С.

Указанная температура была принята при расчете биметаллического терморегулятора, на котором остановились при выборе типа регулятора температуры. Биметаллический терморегулятор имеет ряд преимуществ, которые заключаются в следующем:

1) небьющаяся конструкция (по отношению к терморегуляторам с стеклянными трубками);

2) легкость выполнения и возможность придать различные конструктивные формы;

3) достаточная чувствительность;

4) продолжительный срок амортизации.

В принятой конструкции на остаточные деформации рассчитывать не приходится.

На рисунке 10 показана конструкция биметаллического терморегулятора, полностью разработанного в лаборатории и выполненного из советского биметалла. Устройство терморегулятора следующее. В оцинкованной коробке (1) помещен весь механизм терморегулятора; расположенная на внутренней боковой поверхности коробки биметаллическая пластинка (2) из латун — инвар прикреплена одним концом неподвижно к корпусу коробки, другой конец может свободно перемещаться внутри коробки. При повыше-

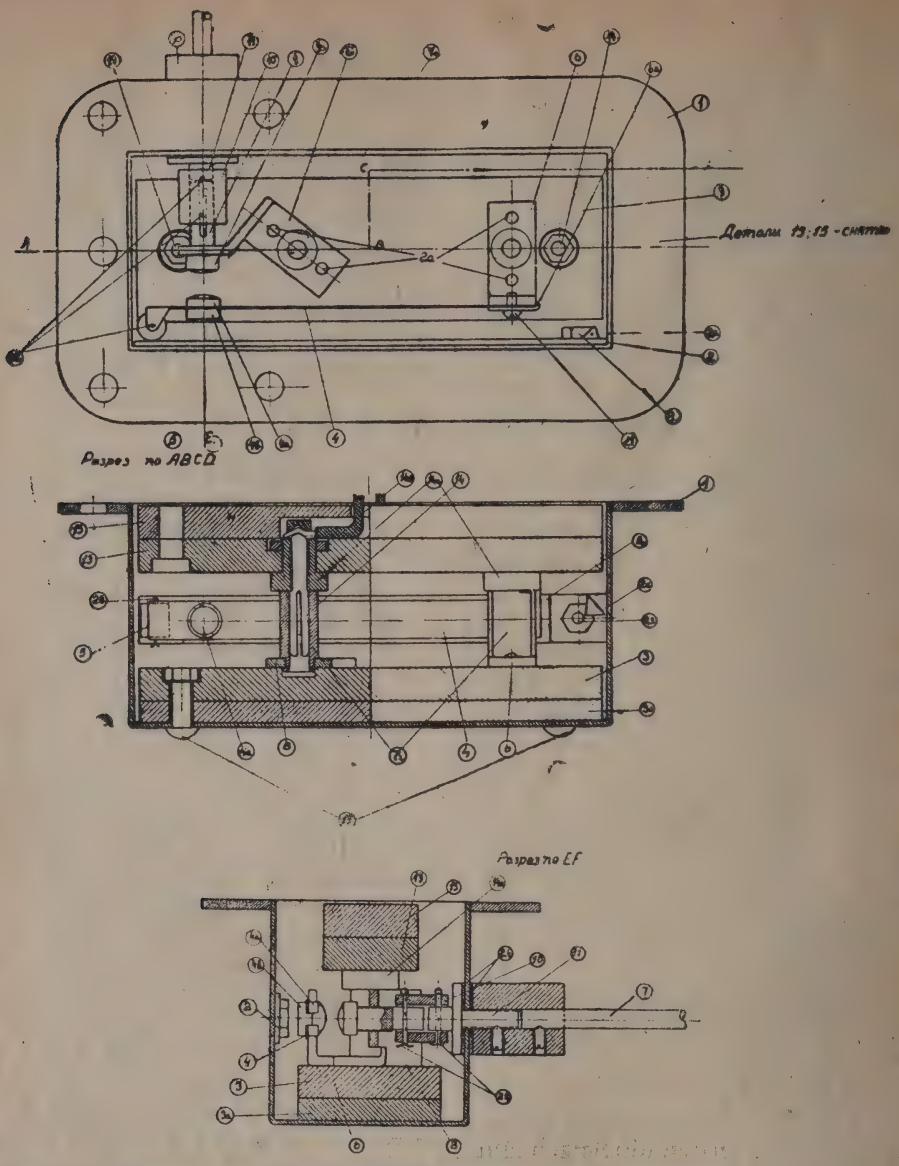


Рис. 10. Биметаллический терморегулятор к запарной установке

нии температуры внутри запарной камеры также повышается температура кожуха биметаллического терморегулятора. Вместе с повышением температуры биметаллическая пластинка, нагреваясь, изгибается и нажимает на ролик стальной контактной пружины 4—4а, которая в результате изгибания соприкасается со вторым контактом 9, чем и производится включение катушки автомата. Установка терморегулятора на различные температуры производится путем изменения расстояния между замыкающими контактами (изменение хода биметаллической пластинки), для чего контакт 9 при помощи тяги 7, выведенной наружу 9— запарной камеры может быть приближен или удален от контакта 4а. Максимальный зазор между контактами 6 мм, что соответствует температуре выключения 95° С. При повороте тяги на 360° С, что соотетствует перемещению контакта на 1 мм, температура выключения изме-

ияется на 12° С. Терморегулятор расположен на потолке камеры, по центру и при достижении в верхнем пространстве камеры температуры 85° С должен выключить установку.

Двухсторонний автомат

Необходимость в аппарате, который питал бы по очереди то первую, то вторую запарную камеру, поставила перед лабораторией вопрос о создании специального автомата двухстороннего питания. Приведенный рисунок 11 показывает конструктивное выполнение такого автомата. Выполненная модель при ее испытании не превышает 0,25 ампера, что необходимо для разрывных контактов биметаллического терморегулятора. Защелкивающий механизм (3) работает без перебоев. Питание автомата осуществляется через клеммы (20). Указанное на чертеже положение автомата соответствует первоначальному моменту пуска всей запарной установки, т. е. питание первого ряда камер через клеммы (19). В момент срабатывания контактов терморегулятора ножи (9) перебрасываются в правое положение, что соответствует прекращению питания первой камеры и началу питания через клеммы (25—30) второй камеры.

Конструкция одностороннего автомата принята такая же, как и двухстороннего, но детали № 21, 22, 23, 24, 25 за ненадобностью исключены.

Местом установки автоматов является передний фронт первого ряда запарных камер.

Спецификация оборудования и смета

При проектировании запарной установки были положены в основу следующие соображения: 1) полностью избежать применения частей или мате-

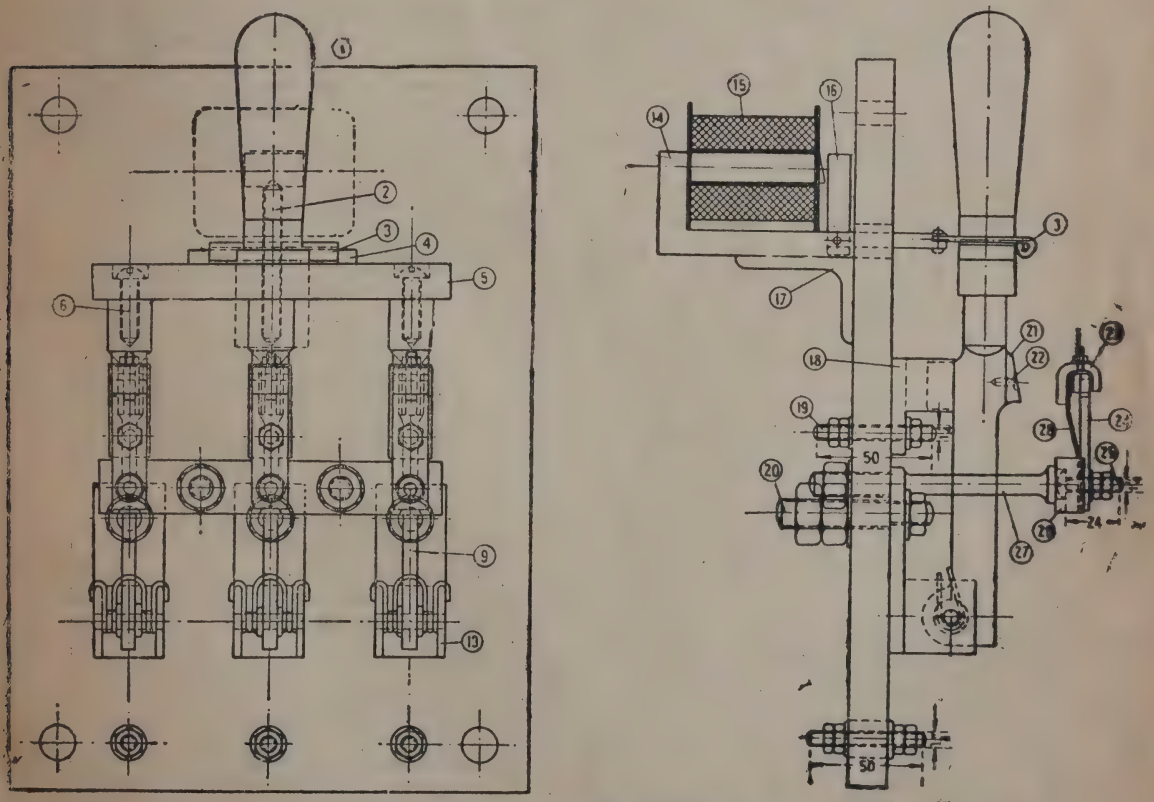


Рис. 11. Автоматический переключатель

риалов, ввозимых из-за границы, 2) применять малодефицитные материалы, 3) применение простых надежных конструкций и их легкий ремонт в случае повреждения.

При соблюдении вышеизложенных положений мы осуществили бы лозунг освобождения от импортного оборудования, а также выполнили конструкцию, обеспеченную соответственными материалами, что гарантировало бы ее массовое производство. Опыт проделанной работы показал, что мы имеем ряд отступлений от поставленных целей. Нами были применены спирали из нихрома заграничного производства. Условия работы нагревательных элементов требуют обязательного применения нихрома, однако наши заводы «Севкабель» и «Спецсталь», производившие ряд опытных плавок нихрома, давших вполне удовлетворительные результаты, не пошли дальше и по настоящее время не имеют постоянного производства нихрома. Производство советских электрических запарников должно базироваться на нагревательных элементах советского производства, все технические возможности и соответствующий опыт в вышеуказанных заводах имеются, надо обязать их дать советский нихром сельской электрификации.

В отношении металла и других дефицитных материалов были приняты все меры в пределах возможности при конструировании первой модели. Дальнейшая работа в области конструкции запарников будет направлена в основном на улучшение качества и продолжение замены дефицитных материалов малодефицитными. Тот срок и то количество сотрудников, которые были заняты на этой работе, естественно не могли полностью разрешить первой моделью вопрос об электрических запарных установках для социалистического сельского хозяйства.

Ниже приводится спецификация и смета на электрическую запарную установку емкостью 5 000 литров (см. табл.).

Выводы

Проделанная работа есть первый практический шаг в деле реконструкции

№№ по пор	Наименование	Единицы измерения	Количество	Цена	Сумма
1	Простой кирпич	шт.	3500	32—	112—
2	Цемент портландский	кг	700	—10	70—
3	Песок	$т^3$	25	06—	15—
4	Доски толщиной 45 мм	$т^3$	4	45—	180—
5	» » 30 »	$т^3$	1	45—	45—
6	Оцинкован. железо 1-мм	кг	500	—35	175—
7	Торфяная мелочь	$т^3$	3	10—	30—
8	Уголковое железо	шт.	20	1—	20—
9	Мелкий установочн. материал (гвозди, ручки, петли)	—	—	—	75—
					722—

Оборудование и электротехнические материалы

№№ по пор	Наименование	Единицы измерения	Количество	Цена	Сумма
1	Загрузочные тележки	шт.	10	400	4 000
2	Нагревательная ванна	»	10	40	400
3	Амперметр до 200 А	»	3	23	69
4	Вольтметр до 250 вольт	»	1	24	24
5	Вольтметровый переключатель	»	1	50	50
6	Рубильник трехполюсный 200 А	»	1	—	—
7	Предохранитель 180 А (трехполюсный)	»	1	25	25
8	Предохранитель 45 А (трехполюсный)	»	8	5	40
9	Рубильники трехполюсные 60 А	»	8	8	64
10	Кабельная муфта концевая трехфазная	»	1	9	9
11	Двухсторонний автомат	»	4	60	240
12	Односторонний автомат	»	4	40	160
13	Терморегулятор	»	8	35	280
14	Сигнальные лампы с патроном	»	8	1	8
15	Кабель трехфазный освинцован. сечением 3 × 50 м	»	—	—	—
16	Щиток мраморный 1000 × 400 мм	»	1	80	80
17	Нагревательные элементы	»	120	1	120
18	Мелкий монтажный материал	»	—	—	100
	Общая стоимость перечисленных материалов и деталей определяется				5 759
	По некоторым материалам и деталям цены взяты ориентировочно.	—	—	—	6 451

энергохозяйства свиноводческих совхозов. Опыт работы показал, что технические, экономические и животноводческие вопросы данной проблемы будут наиболее рационально решены при условии непосредственной связи с производством. Всесоюзный институт электрификации сельского хозяйства является тем местом, где должны быть сосредоточены все силы по этому вопросу, Институт имеет все возможности для практического разрешения электрификации свиноводческих совхозов. Естественно напрашивается вопрос: целесообразно ли ВЭИ, обслуживающему промышленность, сосредоточивать у себя сотрудников по электрификации сельского хозяйства? Целесообразность передачи сотрудников, а также сдачи материалов и соответствующей аппаратуры по вопросам энергохозяйства свиноводческих совхозов Всесоюзному институту электрификации сельского хозяйства является ясной для работников, работающих по этому вопросу в ВЭИ.

Р. МЭТТЬЮЗ

ОСВЕЩЕНИЕ ФЕРМЫ[1]

Во всем мире пользуются электричеством свыше двух миллионов фермеров, в том числе в Америке 700 тыс. и в Англии около 3 500.

Постройки ферм в целом освещаются плохо, и даже там, где уже проведено электричество, освещение не отвечает потребностям. Это часто оказывается вредным с точки зрения экономии, особенно в молочном хозяйстве, где требуется довольно высокая интенсивность освещения.

Молочное хозяйство. Интенсивность света в молочном помещении не должна быть ниже трех футо-свечей на уровне стола. Размещение световых точек должно изменяться в зависимости от размеров помещения. Обычная высота молочного помещения равняется приблизительно 8—10 футам (2,4—3 м), по этому осветительная арматура может с удобством ставиться на потолке. Максимальное освещение должно быть над главными пунктами работы, а именно: маслобойкой, сепаратором, холодильником для молока и приспособлениями для промывания.

Должна применяться закрытая арматура из белого эмалированного (устойчивого против сырости) металла и совсем закрытые белые опаловые стеклянные части с низким поглощением и достаточных размеров для хорошего рассеивания света.

Автор сначала установил электрическое освещение на своей ферме с целью избежать опасности пожара. Вскоре после окончания установки обнаружилось, что слабое освещение во время дойки является очень дорогостоящей экономией, поскольку в результате установки хорошего освещения сократились потери молока. Этого сбережения на сокращении потери молока было более чем достаточно для оплаты стоимости электрического тока. Кроме того хорошее освещение сберегает по крайней мере полчаса в день времени, уходящего на кормежку скота (см. таблицу 1).

Таблица 1

Результаты опытов, проведенных для определения экономии времени, получающейся при замене керосиновых ламп электрическим освещением

Работа	Количество людей для выполнения электроработы	
	при керосиновом освещении	при электрическом освещении
Постановка коров в стойла	4	3
Чистка кормушек	9,5	7
Взвешивание зерна и кормление им	31,75	12
Кормление силосом и сеном	39,25	33
Всего . . .	84,50	55

Освещение коровника является не легкой задачей, поскольку хорошее освещение требуется под выменем коровы, а коровьи стойла являются по общему правилу плохими световыми рефлекторами. Однако правила Общественных управлений здравия и санитарии требуют побелки стен два-три раза в год, что оказывает в данном случае большую помощь.

Вследствие различных видов построек трудно установить общее правило для освещения коровников; однако важными являются следующие пункты:

[1] Rural Electrification, October 1931. Переработанный доклад Р. Б. Мэттьюса на международном конгрессе по освещению.

1. Интенсивность света на рабочей плоскости не должна быть ниже 2½ футо-свечей.

2. Рабочая плоскость должна приниматься на уровне коровьего вымени и рабочая линия на линии вымени всех коров, т. е. на передней стороне навозного канала.

3. Световые точки должны быть по возможности расположены по крайней мере в десяти футах (3 м) от пола, так чтобы они освещали связки сена при переноске их на человеческих плечах. Они также должны освещать проводку наверху.

4. Стенные выключатели должны быть устроены так, чтобы можно было включать и выключать освещение при входе и внутри здания, не возвращаясь по своему пути обратно. В целях экономии не следует от одного выключателя управлять более чем двумя световыми точками.

5. Необходимо употреблять рефлекторы BEUA рассеивающего типа с 60-ваттными жемчужинными лампами.

Другие здания фермы. В помещениях для смешивания кормов и других зданиях световые точки следует располагать так, чтобы на уровне приблизительно 2 футов 6 дюймов (0,75 м) получалась интенсивность света от 2 до 3 футо-свечей. Надо применять здесь также рефлекторы рассеивающего типа в соединении с 60-ваттными жемчужными лампами. Рекомендуемая для различных построек фермы интенсивность света в настоящее время применяется на ферме автора и была принята в результате тщательных научных опытов и расчетов, произведенных для определения наиболее удовлетворительной интенсивности при отдельных работах, выполняемых в каждом отдельном здании. Все световые измерения были установлены по фотометру. Эти постройки фермы являются первыми в Англии, осещенными на основе научных данных.

Лампы. Для освещения всех зданий фермы очень целесообразно остановиться на лампах одной мощности, например 60-ваттной. Этим избегается излишнее или недостаточное освещение, когда лампы почему-либо заменяются. Чистке ламп следует уделять внимание, так как атмосфера в коровниках и других зданиях фермы бывает зачастую наполнена пылью, происходящей от резки сена, соломы и пр.

Устройство выключателей. Сущность обдуманного планирования проводки заключается в удобном устройстве выключателей. Оно должно быть таким, чтобы при входе в любую часть здания фермы можно было бы включать свет и перейти во всякую другую часть здания при свете.

Освещение гумна. Электрическое освещение на гумне, помогая производить молотьбу, очистку семян, веяние и пр. во время темноты зимой, имеет важное значение, удлиняя рабочее время и давая возможность целесообразно организовать труд.

Освещение двора. Собраны ли здания в группу и двор огибает их, или постройки расположены вокруг центрального двора — и в том и в другом случае установлено, что 100-ваттная лампа с подходящим эмалированным рассеивающим рефлектором может подвешиваться с каждой из четырех сторон построек, в центре проезжих частей дорог. Все световые точки должны работать от надлежащих нажимных кнопок и регулироваться выключателями с часовым механизмом «лестничного» типа. Нажимные кнопки надо прикреплять в таком положении, чтобы ими могло пользоваться как подходящее к строениям, так и уходящее от них лицо. Регулирущий выключатель с часовым механизмом должен быть установлен таким образом, чтобы освещение оставалось включенным на время от 2 до 3 минут после нажима кнопки; это даст возможность работнику или выполнить какую-либо небольшую работу на дворе или пройти в какую-либо другую часть построек. Каждый выключатель должен управлять всеми световыми точками данного двора. Когда расположение построек является неправильным, должны быть сделаны соответствующие изменения. Очень важно, чтобы включение освещения было доступно как для лица подходящего к строениям, так и для уходящего, и чтобы оно освещало все пространство и автоматически регулировалось, выключаясь после соответственного короткого промежутка времени.

Л. ПРИКЕТТ

УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ ЛУЧИ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Как теперь уже хорошо известно, ультрафиолетовые лучи являются столь же эффективными, как и содержащийся в рыбьем жире витамин Д. Весьма вероятно, что витамин Д является посредственным или непосредственным продуктом облучения солнечным светом, естественным или искусственным.

Рахит у цыплят и хрупкость яичной скорлупы, а также низкий процент выводки цыплят из яиц, являются следствием кормовых дач с недостаточным содержанием минералов или еще кроме того неспособности организма птицы использовать минералы (кальций и фосфор), находящиеся в корме.

Для кормов очень важно ультрафиолетовое освещение. В самом деле, при корме с правильным соотношением содержания минералов, а именно 3 части кальция и 1 часть фосфора (что соответствует пропорции, находящейся в костях), нормальные, здоровые цыплята могут успешно выращиваться до 8-недельного возраста без какого-либо ультра-фиолетового освещения или витамина Д в какой-либо форме вообще (это является авторитетным заявлением профессора Дж. С. Юза, профессора по кормам для животных химического отделения с.-х. колледжа штата Канзас), но при «рахитических» кормах (пропорция минералов, скажем примерно, 6 частей кальция на 1 часть фосфора) цыплята получают рахит по прошествии двух-трех недель. Кроме того влияние кормов также заметно и на старшем поколении птиц, хотя действие их, как уже было только что указано, в этом случае будет другим (низкий процент выводки цыплят).

Длины эффективных волн ультрафиолетовых лучей находятся в пределах от 2800 до 3200 ангстромов (единица ангстром равна одной десятимиллионной миллиметра или около 4 миллиардных дюйма), причем наиболее эффективной является длина около 3100 единиц между так называемыми «делениями» и «близкими» ультрафиолетовыми лучами. Видимые солнечные лучи находятся, по грубому определению, между 7000 и 4000 ангстромами, причем все более короткие невидимые длины волн называются ультрафиолетовыми лучами и никакие лучи короче 2900 ангстром не достигают земли. Существует несколько компаний, изготовляющих ультра-фиолетовые лампы высокого качества, как угольно-дуговые, так и ртутно-кварцевые. Стоимость эксплоатации ламп первого типа несколько выше, чем стоимость эксплоатации ламп второго типа, вследствие необходимости замены углей, и без специальных приспособлений здесь может быть некоторая опасность пожара. Впрочем о пожарах такого происхождения, сколько мне известно, сообщений еще не было.

Ртутно-кварцевые лампы имеют сравнительно хрупкие горелки, замена которых обходиться довольно дорого. Нормально они должны служить по меньшей мере год, а возможно и гораздо дольше.

Ртутная трубка, дающая большее количество ультрафиолетовых лучей, лишь недавно появилась на рынке по более дешевым ценам. Совсем недавно стали вырабатываться лампы Мозда, действующие при более высоких температурах, изготовленные из стекла, пропускающего ультрафиолетовые лучи. Данные об опытах получить еще нельзя, но, если опыты окажутся удачными, мы сможем удовлетворять потребности в ультрафиолетовом освещении птичника путем освещения их усовершенствованными лампами, т. е. путем совмещения лечебного воздействия на птиц и освещения птичника.

По данным профессора Юза, приведенным выше, для поддержания здоровья при «рахитичных» кормах является эффективным следующий режим (гораз-

до меньше требования должно пред'являться при кормах с правильной пропорцией минералов).

1. Освещение в течение 3 часов фабричной лампой Купер Хьюитта (последняя модель выполняет то же самое в течение полчаса).

2. Облучение птиц в течение 10 минут ртутно-кварцевой лампой на расстоянии 30 дюймов.

3. Несколько минут прямого солнечного света (зимний солнечный свет действует в 8 раз слабее летнего).

4. Корм с 0,5% содержанием рыбьего жира или ежедневная порция в 5 куб. см молока, облучавшегося в течение 30 минут (это облучение разрушает витамин А).

Исследования показали, что облучение ног у цыплят является наиболее эффективным методом воздействия на их здоровье. Следующим лучшим способом, хотя вряд ли близким к первому по эффективности, было облучение головок птицы, причем эффективность меняется соотвественно развитию гребня. Повидимому густое оперение не допускало проникновения лучей к телу в покрытых перьями местах. Поэтому повидимому следует рекомендовать ставить лампу несколько ниже; очевидно при батарейных брудерах это представляется возможным.

Большинство современных ламп требует наблюдения за ними, и при небольшом их количестве их надо передвигать от одного птичьего загона к другому, что уже не так просто и легко. Некоторые птицеводы вешают лампы над ящиком для смешанного корма и повидимому довольны результатами.

Современные ультрафиолетовые лучи вполне оправдывают свое применение в отношении продукции яиц хорошего качества, так как при кормежке кур рыбьим жиром яйца имеют привкус, а заменяющие рыбий жир вещества, как препарированные дрожжи, или дороги или их вовсе нельзя получить.

При обсуждении вопросов о применении суррогатов стекла для окон в потолках и стенах птичников и т. д. необходимо принимать в соображение способность этих суррогатов пропустить ультрафиолетовые лучи. Эта способность значительно уменьшается пылью и грязью, в особенности при проволочных решетках, покрытых составом, который очень трудно или невозможно снять. Многие стекла теряют 50% и даже более своей первоначальной пропускной способности для ультрафиолетовых лучей. От применения суррогатов стекла вряд ли можно ждать результатов, которые бы оправдали очень высокие капиталовложения на такое оборудование.

«Техническое перевооружение колхозов». Под редакцией Никулихина и А. Караваева. Сельколхозгиз, 1931 г., стр. 349, ц. 3 р. 50 к.

Неемотря на огромную важность проблемы технического перевооружения колхозов, все же до сих пор в литературе не было серьезных попыток осветить уже накопившийся опыт и сделать соответствующие практические выводы.

Рецензируемая книга представляет исключительный интерес именно тем, что коллектив авторов, работавших над этой книгой, в основном удачно справился с задачей анализа обширного материала по строительству МТС, по внедрению в сельское хозяйство индустриальной техники, каковой на современном уровне является тракторный агрегат (почвообрабатывающий, посевной, уборочный и т. д.). В сборнике разработаны такие серьезные и большие вопросы, как строительство и перспективы зерновых, свекловичных, хлопковых и льняных МТС, в свете коренных изменений, которые вносит новая система машин, в структуру посевных площадей, в товарность районов, в специализацию хозяйства, в баланс рабочей силы и т. д.

Особенный интерес представляет материал, освещающий вопросы трактороиспользования и сочетания работы тракторного парка с живой тяговой силой колхозов.

Сборник выгодно отличается тем, что в нем теоретическая марксистско-ленинская постановка проблем опирается на большой практический опыт, на изучение того, что уж создано делового в этой области; сборник не болеет «пустейшим говорением» и «литературщиной», которые в свое время бичевал В. И. Ленин, которые частенько можно встретить до сих пор во многих статьях и книжках о технике в социалистическом земледелии.

Остановимся кратко на содержании сборника.

Известно, какую огромную роль продолжает играть лошадь в колхозном хозяйстве. МТС, все более расширяющая свое влияние, может дать максимальный производственный и экономический эффект лишь в том случае, если работа будет организована с учетом строгого разделения труда между живой и тракторной тягой.

Анализ данных за 1930 г. позволяет в этом направлении сделать ряд выводов. «Вопрос об организации правильного использования комбинированной тяги совершенно не разработан, а приведенное соотношение (см. стр. 50) живой и механической тяги на разных работах нуждается в значительных уточнениях в сторону усиления удельного веса работы трактора на энергоемких работах, а лошади — на легких работах» (стр. 51).

На ряде легких работ, где может быть использована лошадь, однако применялся трактор, так 32% боронования по 116 МТС, давших сведения, было выполнено трактором (а по Уралу этот процент достигает 62, и по Северному Кавказу — 51%).

Такое нерациональное использование тяговых сил об'ясняется отсутствием четко поставленной организации производства, хозяйство МТС и колхозов не имеет общего графика работ, общего плана использования тяговых сил. Сборник не ограничивается только анализом того, что есть, но и дает конкретные примеры, расчеты, графики, наиболее целесообразного соотношения в затратах конной и тракторной тяги в разных районах (зерновом, свеклосахарном, льноводном).

В годовой нагрузке тракторы МТС далеко шагнули вперед, оставив позади капиталистическое сельское хозяйство, где мощность тракторного парка использовывается в мизерных размерах (200—400 часов работы в год). Но мы отстали в отношении уплотненности тракторных работ. «Если в САСШ простой трактора на вспашке составляет 5% и на посеве 15%, то у нас даже в зерносовхозах простои в 1930 г. были не менее 20—30% на вспашке и 40—50% на посеве и уборке» (стр. 79). В течение года простои достигают 30,7% (пример учебно-опытного зерносовхоза), почти одну треть года тракторный парк стоит без дела. Но из тех 69,3% рабочего времени загрузка трактора не была полной. Коэфициент уплотненности рабочего дня по другим зерносовхозам еще ниже. МТС уступают зерносовхозам, показывая 55—62% уплотненности рабочего дня. В сборнике совершенно правильно делается упор на распорядок работы внутри бригады, введение персональной ответственности тракториста за порученную ему машину и прицепной инвентарь. «Обезличка» машины и плохой учет ведут к частым поломкам, простоям, излишним перегонам и т. д., снижающим резко производительность трактора.

В связи с этим вопросом нам хотелось бы подчеркнуть одну проблему в организации производства совхозов и МТС, которой не уделяется внимания в сборнике, но которая является важнейшей на ряд лет. Поскольку мы имеем в сельском хозяйстве сложный тракторный агрегат, приближающий с.-х. производство к промышленности, поскольку встает вопрос о применении методов технического планирования заводского производства к условиям механизирующегося сельского хозяйства. Планирование работы трактора во времени, в пространстве, точный расчет технологического процесса, обеспечивающий максимум производительности, минимум затрат рабочей силы и материалов,— это важнейшее условие осуществления хозрасчета. Это планирование должно опираться на хорошо поставленную нормировочную работу и систему учета. В этом направлении непочатый край работы.

Механизации процессов с.-х. производства уделяется также большее внимание. Трудоемкость работ особенно в технических культурах—свекла, лен, хлопок, стоит тормозом на пути полного решения сырьевой проблемы.

Ряд весьма интересных расчетов по механизации отдельных процессов работы ярко показывает огромные перспективы социалистического с.-х. производства. Поэтому естественно партия поставила задачу форсировать механизацию в сельском хозяйстве. Капитализм, если и дает нам в зерновом хозяйстве пример высокой техники (трактор, комбайн), то в области технических культур советской науке пришлось самой прокладывать путь в изобретении машин. Свеклокомбайн, машине по уборке льна, хлопка, сконструированные в СССР, открывают широкую возможность расширения посевных площадей, освобождения от затруднений с рабочей силой, удешевления производства.

Если в капиталистическом хозяйстве «машина — средство производства прибавочной стоимости» (К. Маркс) и ведет к ухудшению условий жизни трудящихся, то социалистическая экономика ставит машину на службу человеку, облегчает труд, повышает культурный уровень колхозника, постепенно стирает разницу между городом и деревней. Конкретный опыт внедрения высокой техники в колхозах и совхозах, освещаемый подробно в сборнике, может служить наглядным примером, пропагандой делом за новую социалистическую технику, ее преимущества.

Сборник дает развернутую картину роли МТС в социалистической реконструкции сельского хозяйства. Реконстрирующая роль тракторизации в первые же годы в условиях сплошной коллективизации и ликвидации кулачества как класса выразилась в огромных достижениях: рост посевных площадей, рост товарности; в структуре посевных площадей стали занимать основное место более ценные культуры; в районах технических культур повысилась свеклоинтенсивность, увеличился льняной клин, хлопок и т. д. (стр. 193—266).

Дальнейшее продвижение трактора упирается в необходимость дополнить тракторный агрегат такой системой прицепных машин и орудий, которые позволили бы максимально механизировать все процессы с.-х. производства. Само собой разумеется, что если в 1933 году площадь хлопка увеличится против 1930 г. в два раза, то нельзя обойтись ручной сборкой хлопка с производительностью 16 кг в рабочий день на сборщика. Также и по сахарной свекле свеклокомбайн должен заменить ручную копку, а ручные тяпки должны быть заменены мотыжением на тракторной тяге. Также и по льну, хлопку, в овощном хозяйстве, в животноводстве — МТС выдвигает перед механизаторами и нашими заводами с.-х. машиностроения чрезвычайно сложные и актуальные задачи. Марксистская, большевистская постановка этих задач в свете практического опыта — заслуга авторов сборника.

Большой интерес представляют последние главы сборника, где поставлены вопросы с.-х. индустрии, размещения и комбинирования, вопросы транспорта.

Необходимо лишь внести большую ясность в вопросы комбинирования сельскохозяйственного производства с промышленностью, учтя ту критику, которой были подвергнуты взгляды редактора сборника т. Никулихина на проблему АИКов, ошибочность которых (взглядов) признана и самим т. Никулихиным.

В заключение укажем на ряд недочетов сборника.

Вопросам организации труда и организационно-хозяйственного укрепления колхозов не уделено должного внимания, не обобщен опыт в этой области, а как раз освещение этого вопроса крайне необходимо.

Совершенно правильную постановку вопроса о роли электрификации в сельском хозяйстве надо бы дополнить привлечением практического материала. Известно, что еще многие страдают «легоньким скептицизмом» (Ленин) к электрификации, тогда как сейчас электрификация животноводства должна быть поставлена как задача дня.

Архитектоника сборника несколько неудачна, заметны повторения, так к одним и тем же вопросам авторы возвращаются в главах «реконструкции энергетической базы колхозов» и в главах, освещающих опыт и перспективы МТС.

М. Барышев

ОБЗОР ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Ф. Л. Фербенкс «Электровентиляция коровника»

Electricity on the Farm, December 1931

Описаны различные системы вентиляции, основанные на одном и том же принципе, предусматривающем выдерживание температуры воздуха в коровнике на уровне 10—15° С относительной влажности 75—85%. Скорость воздуха должна колебаться в пределах 40—80 куб. фут. в минуту на 1 корову. Подаваемый извне воздух должен быстро и равномерно смешиваться с воздухом в помещении, причем не должно быть ни сильной тяги, ни сквозняков.

Конструкция современных вентиляционных установок предусматривает возможность регулирования подачи воздуха в зависимости от температуры наружного воздуха и погоды.

Практикуется установка нагнетательного вентилятора у потолка с регулятором и термостатом и всасывающий вентилятор для вывода испорченного воздуха также и в верхней части стены помещения.

Эксгаустеры также устраивают ближе к полу. Установку включают в течение почти полных суток.

Ф. Е. Роуланд. «Применение электричества на ферме»

Rural Electrification and Electrofarming December 1932

В статье приведено краткое содержание доклада, зачитанного автором на с.-х. с'езде в Шотландии.

Докладчик остановился на наиболее экономичном применении электроэнергии в сельском хозяйстве и в частности на мощности применяемых моторов.

Моторы, применяемые в сельском хозяйстве, отличаются весьма прочной конструкцией и состоят из двух частей: стартера и ротора. Ротор вращается на шарикоподшипниках и требует незначительного ухода и смазки (каждые 6—8 месяцев).

Для привода различных с.-х. машин достаточно мотора мощностью в 7½ л. с. В некоторых случаях к контрпроводу присоединяют кроме других машин еще и насос, который работает все время, пока включен мотор. В дополнение к мотору такой мощности на средних фермах имеются еще переносные моторы меньшей мощности. Наибольшая мощность мотора требуется для электромолотьбы.

В нижепомещенной таблице приведена наибольшая рациональная мощность моторов для различных целей, а также и производительность приводимых машин на единицу электроэнергии.

Мощность электромоторов и производительность машин

Машина	Мощность	Производительность на единицу энергии
Машина для резки жмыхов	2— 4 л. с.	22 ц
Соломорезка, автоматич. подача . .	2— 8 » »	8 »
Соломорезка, ручная подача . .	2— 8 » »	4 »
Дробилка	2—12 » »	6 бушелей
Мельница	2—12 » »	2½ »
Корнерезка . . .	2— 4 » »	39 ц
Молотилка	5—25 » »	4½ бушел.
Насос	¼— 5 » »	650—1 650 галл.
Машина для стрижки овец .	⅙— 3 » »	18 овец
Машина для чистки лошадей . .	⅙— 3 » »	12 лошадей

Экспонаты электрооборудования ферм на выставке в Смитфельде

Rural Electrification and Electrofarming December 1931. p. 204—208

Выставка в Смитфельде изобилует экспонатами многочисленного и разнообразного электрооборудования ферм. Большой интерес представляет оборудование молочной — разливочные машины, машины для мойки бутылок, холодильники.

Вращательная моечная машина фирмы Грэбхем и К° имеется различных размеров. Она приспособлена для одновременной мойки бутылок разных размеров, и пропускная способность ее 1 400—3 000 бутылок в час. Та же фирма выставила большую машину Бензона, у которой пульсатор приводится в движение вакуумным насосом особой конструкции.

Фирма Альфа-Лаваль выставила сепаратор из нержавеющего металла производительностью от 15 до 135 галлонов в час.

Заслуживают также внимания мельницы различных моделей как для тонкого, так и для грубого помола и между прочим модель «Териер — Манкоф», с большой производительностью при сравнительно малом расходе энергии. Эта мельница имеет два диска, которые вращаются в разных направлениях со скоростью 1 900—2 500 оборотов в минуту. Они смонтированы на шарикоподшипниках.

Из машин для обработки почвы обращают на себя внимание экспонаты фирмы Говард, вы-

тавившей плуги, культиваторы и механические рабли.

Фирма Бенталль и К° выставила электрические косилки и мешалки для резки и помола ормов.

Среди прочего оборудования следует отметить электрические пилы, автоматические поилки для скота и птицы, машины для стрижки вец и пр., которые доказывают, что область рименения электроэнергии на ферме за последние годы сильно разрослась.

Новое в применении электроэнергии

Electricity on the Earm December 1931

В американских птицеводческих хозяйствах, де производится массовая отправка птицы в собых корзинах-клетках, применяется особое риспособление для дачи им корма, не открыая корзин. Оно состоит из небольшой закрытой тележки с кормом, от которой приведен укав с насадкой. Корм перекачивается по укаву и подается в желобки, подвешенные к аждой клетке. Насос приводится в действие лектромотором.

Компрессор приводит в действие 4 холодильых змеевика. Воздух подается особыми образыми клапанами. Яйца укладывают в ящики ез прокладки, и ящики устанавливают в хоодильнике без крышек, прокладывая между ими тонкие планки. Температура колеблется, о желанию, в пределах — 1° до + 2° С.

Расход энергии в холодильнике на 500 ящиов достиг за пять месяцев (август — декабрь) ,69 квтч на каждый ящик.

Хранение яиц в холодильниках такого типа ало весьма хорошие результаты.

Новый гигантский электроинкубатор

Rural Electrification and Electrofarming Decemder 1931

В последнее время английская фирма выпутила инкубатор совершенно нового типа. Он лличается от инкубаторов остальных конструкий тем, что подносы, на которые уложены йца, непрерывно вращаются вокруг центрального вала. Кроме того они снабжены приспособлением для переворачивания яиц. Таким бразом достигается более равномерное распределение влажности и температуры, чем при рименении вентиляторов.

Инкубаторы выпущены 5 размеров на 3 000 — 5 000 яиц. Средний вал приводится в движение от небольшого электромотора.

Вода из сосуда, подвешенного на наружной стенке инкубатора, стекает по каплям в воронку, а оттуда в плоскодонный сосуд на дне инкубатора, под которым расположены электронагревательные приборы. Нагрев регулируется термостатами.

Искусственная сушка фуража

Rural Electrification and Electrofarming Decemder 1931

За последние три года животноводческий отдел Шведской государственной с.-х. опытной станции провел очень большую исследовательскую работу в области изучения влияния искусственной сушки и силосования на содержание питательных веществ в кормовых травах.

В следующей таблице сведены полученные им результаты.

	Содержание органич. веществ в 100 кг	
	питательных единиц	усвояемого протеина
Луговое сено		
Скошенное 10 июня, зеленое	98,0	9,5
Скошенное 21 июня, зеленое	90,3	6,8
Силос из травы, скошенной 15 июня	90,8	8,4
Овес		
Убран 13. августа, зеленый	70,4	9,0
Искусственная сушка при 235° С	58,8	6,1
Искусственная сушка при 150° С	67,1	7,5
Красный клевер		
Скошен 18—19 сентября, зеленый	83,8	14,4
Искусственная сушка при 155—245° С	69,1	9,0

ЕДКОЛЛЕГИЯ: Гаронимус И., Дубинский И. (отв. ред.), Евреинов М., Кржижановский Г. М., омов Г. И., Никулихин Я., Савостьянов В., Ужанский С., Ханковский А., Шлихтер Арт.

ЗДАТЕЛЬ СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ
ехн. оформл Ф. Российского
Уполномоч. Главлита Б—20390

Объем 5 печ. лист. 1/16—74×105
73 000 знаков в печ. листе
Тираж 7 100 + 175 экз.
Заказ № 550

18-я типография треста «Полиграфкнига», Москва, Варгунихина гора, 8

В 1932 ГОДУ ВСЕ ПОДПИСЧИКИ ДОЛЖНЫ И БУДУТ ПОЛУЧАТЬ С.-Х. ЖУРНАЛЫ АККУРАТНО И СВОЕВРЕМЕННО

КО ВСЕМ ЧИТАТЕЛЯМ С.-Х. ЖУРНАЛОВ

ПОДПИСЧИК, ТРЕБУЙ СВОЕВРЕМЕННОЙ ДОСТАВКИ ВЫПИСЫВАЕМЫХ ТОБОЙ ЖУРНАЛОВ

С.-х. журналы, в которых освещаются важнейшие вопросы сельскохозяйственной политики, должны своевременно доставляться подписчикам. Журнал, опоздавший к читателю, теряет свое значение мощного орудия в борьбе за социалистическую реконструкцию сельского хозяйства.

Сельколхозгиз с июля с. г. перевел издание с.-х. журналов на конвейерную систему, которая полностью обеспечивает своевременный выход журнала из печати.

Однако после выхода из типографии по пути к читателю журнал встречает еще не мало препятствий как в деле экспедирования, так и в отношении доставки.

С таким положением надо покончить. Наркомпочтель и Книгоцентр сейчас включаются в конвейер и обязуются по линии экспедирования и доставки работать с такой же четкостью, как работают редакции и типографии по линии производства и выпуска с.-х. журналов.

Сам читатель должен установить контроль за своевременной доставкой ему выписываемого журнала.

Дата выхода каждого журнала (системы Сельколхозгиза) из производства печатается на второй странице обложки журнала. Если журнал доходит до читателя с опозданием, читатель должен немедленно потребовать об'яснения причин этого у заведующего местным почтовым предприятием. Ссылаясь на дату выхода журнала из печати, надо требовать от аппарата почты аккуратной и своевременной доставки журнала в соответствии с контрольными сроками продвижения почты, которые вывешены в каждом почтовом предприятии.

Если читатель этим путем не добьется улучшения работы местного почтового аппарата, он должен обратиться в бюро жалоб Наркомпочтеля (Москва, Мясницкая, 26) с требованием расследования выявленных им недочетов, указав конкретные факты неаккуратной или несвоевременной доставки с.-х. журналов, а также и конкретных виновников плохой работы.

Превратим с.-х. периодику в остро отточенное орудие социалистической реконструкции сельского хозяйства!

Поставим под контроль масс продвижение журналов к читателю!

Подписчик, требуй своевременной доставки выписываемых тобой с.-х. журналов!

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ, НАРКОМПОЧТЕЛЬ, КНИГОЦЕНТР.

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ—КНИГОТОРГОВОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1932 ГОД

НА НОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ХИМИЗАЦИЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Орган Всесоюзного научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения Академии с.-х. наук им. В. И. Ленина

ЖУРНАЛ издается при ближайшем участии научно-исследовательских институтов наиболее крупных ученых, агрохимиков, почвоведов, агрономов и экономистов С. С. Р. Предусматриваются также участие в журнале выдающихся иностранных ученых.

ЖУРНАЛ ставит своей задачей освещение научных вопросов химизации и ее роли в социалистической реконструкции сельского хозяйства, разработку вопросов организации, планирования и реконструкции научно-исследовательского труда в области химизации земледелия на основе марксистско-ленинской методологии, освещение вопросов экономики и планирования удобрений, освещение наиболее научных вопросов агрохимии, агропочвоведения и применения удобрений, разработку и постановку вопросов методологии исследований, связанных с химизацией соцземледелия.

ЖУРНАЛ дает помимо статей оригинального характера рефераты русской и иностранной периодики, обзоры новейшей научной и массовой литературы, библиографию и научную хронику.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН на научных работников, исследовательские кадры агротехников и почвоведов, студентов и преподавателей вузов и втузов, а также руководящих работников по практическому проведению химизации земледелия в совхозах и колхозах.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

на год—12 р., 6 мес.—6 р., отд. номер—1 р. 20 к.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, 8, б. ТСХА, Академический проезд. № 1, ВИУП.

НА ЛЕСОКУЛЬТУРНОМ ФРОНТЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ОРГАН ГЛАВЛЕСХОЗА НКЗема СССР И ЕГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТОВ. ГОД ИЗДАНИЯ 1-Й

ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА: Разработка и освещение вопросов политики, экономики, техники и организации агролесомелиоративного дела и лесного хозяйства в лесокультурной зоне.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН на широкий актив производственных работников агролесомелиорации и лесного хозяйства.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: На год—8 р., 6 мес.—4 р., 3 мес.—2 р., отд. номер 80 к.

Подписка принимается всеми магазинами и отделениями Книготоргового об'единения ОГИЗа, его уполномоченными и всюду на почте

ОГИЗ—СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ—Книготорговое об'единение

НОВИНКИ К ВЕСЕННЕЙ ПОСЕВНОЙ

Подготовка к севу

Организация тракторных бригад в МТС. С 44 рис. Стр. 174. Ц. 1 р. 30 к.

Ремонт трубчатых радиаторов. Руководство для ремонтеров и механиков. С 57 рис. Стр. 80. Ц. 55 к.

Тракторный трех-четырехлемешный плуг завода Ростовсельмаш. С 27 рис. Изд. 2-е. Стр. 32. Ц. 18 к.

Тракторные трех-четырех и двух-трехлемешные плуги завода им. Октябрьской революции. Изд. 2-е. С 27 рис. Стр. 32. Ц. 20 к.

Тракторная дисковая борона завода им. Октябрьской революции и рычажная зубовая борона завода «Серп и молот». Изд. 2-е. С 28 рис. Стр. 38. Ц. 20 к.

С заказами обращаться в магазины и отделения Книготоргового об'единения ОГИЗа и «Книга—почтой», Москва, 64.

ЦЕНА 50 КОП.

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ—КНИГОТОРГОВОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1932 год

на журналы:

ТЕХНИКА СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Ежемесячный иллюстрированный общественно-политический журнал по вопросам техники, рационализации, изобретательства и организации сельского хозяйства
Орган Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. ЛЕНИНА

Год издания 2-й

ЦЕЛИ и ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА:

Журнал в четкой и доступной форме знакомит читателей с новейшими достижениями наших научно-исследовательских институтов, зональных станций, кабинетов и лабораторий.

Журнал критически преломляет опыт заграничной техники с целью использования ее для социалистической реконструкции сельского хозяйства СССР.

Журнал выявляет наиболее значительные и интересные достижения практики совхозов, МТС, колхозов, бризов, изобретательских коллективов, рационализаторских ячеек и изобретателей-одиночек.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН

на широкий актив организаторов социалистической реконструкции сельского хозяйства.

Подписная цена:

на 1 год—5 р., на 6 м.—2 р. 50 к., на 3 м.—1 р. 25 к., отд. номер—50 к.

СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Год издания 7-й ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ **Год издания 7-й**

Теоретико-производственный руководящий орган Союзного НКЗема, НКЗема РСФСР и научно-исследовательских институтов Академии с.-х. наук им. В. И. ЛЕНИНА

ОТДЕЛЫ ЖУРНАЛА

Социалистическая реконструкция сельского хозяйства: а) вопросы экономики переходного периода и теоретические проблемы планирования, б) планирование и организация крупного социалистического хозяйства, в) техническая политика нашей партии, г) техническое перевооружение с.-х. производства и новейшая агротехника, д) организационно-хозяйственное укрепление колхозов, е) технические вопросы организации производства, труда и учета в совхозах и колхозах. Разработка марксистско-ленинской методологии по всем вопросам социалистической реконструкции сельского хозяйства. Борьба с антимарксистскими, антиленинскими учениями в области сельского хозяйства. Проблемы техники и организации сельского хозяйства. Сельское хозяйство за границей. Критика и библиография.

Журнал рассчитан: на руководителей совхозов, МТС колхозсоюзов, земорганов, агрономов, ветврачей, научных работников системы С.-х. академии имени Ленина, на экономистов планирующих организаций, студентов с.-х. вузов, на весь квалифицированный агроперсонал.

Подписная цена:

на год — 12 р., на 6 мес.— 6 р. Отдельный номер — 1 р. 20 к.

СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ ЗЕРНОВАЯ ФАБРИКА

Выходит два раза в месяц ОРГАН ЗЕРНОСОВХОЗОБ'ЕДИНЕНИЯ СССР **Год издания 3-й**

Журнал ставит своей целью освещать директивы партии и правительства в отношении зерносовхозов и бороться за их выполнение, знакомить с вопросами производства и быта совхозов, содействовать перенесению опыта лучших совхозов в другие совхозы, а также и колхозы. Широко освещать вопросы техники и агрономии в совхозном хозяйстве. Давать учебный материал для курсов завучастками, комбайнеров и др., организуемых в совхозах.

Кроме того журнал дает руководящий и информационно-справочный материал по вопросам совхозного строительства.

Журнал рассчитан: на руководителей, основной производственный актив зерносовхозов (бригадиры, зав. участками, агроперсонал), колхозсоюзов, земорганов, учащихся с.-х. вузов и техникумов. Журнал представляет большой интерес для руководителей крупных колхозов.

Подписная цена:

на год — 6 р., на 6 мес.— 3 р., на 3 мес. 1 р. 50 к.

Отдельный номер 30 коп.

Подписка принимается всеми магазинами и отделениями Книготоргового об'единения ОГИЗа, его уполномоченным и всюду на почте.

630.1505
EL

Электрификация сельского хозяйства

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

5-6

МАЙ—ИЮНЬ 1932

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

СОДЕРЖАНИЕ

Г. ЛОМОВ — Новый план электрификации СССР 3

Ю. ФЛАКСЕРМАН — Современное состояние электрификации в СССР и за границей 33

Акад. А. ЛЕОНТОВИЧ, С. МИРОНОВ, А. ОЛЕАНДРОВ, Л. МИРОНОВА, Д. МАРТЮГИН, Э. ОШЕ — Физиологические материалы к обоснованию принципов механического доения . . 48

В. СМИРНОВ — Электрический аккумулятор горячей воды 64

Н. АРОНОВИЧ — К проблеме электросилосования кормов 75

А. ПОПОВ, А. МАКАРОВ — Вакуум-насос в электромеханическом доении . . . 80

И. ГУРЬЕВ — К вопросу о применении железных проводов и тросов в с.-х. электрических сетях 90

И. КАЧУРО, И. ШАРАЕВ — Влияние ультрафиолетовых лучей на всхожесть семян 93

ИНОСТРАННЫЙ ОПЫТ

ГИЛЬМЕР — Опыты по применению света и тепла в садоводстве Восточной Пруссии 97

БИБЛИОГРАФИЯ

ПРОТИВ ХАЛТУРЫ

Н. АРОНОВИЧ — Инж. С. П. Смирнов „Электропахота“ 102

Колхозникам и селькорам, рабочим и руководителям совхозов и МТС, агрономам и зоотехникам, колхозным бригадирам, работникам колхозных товарных ферм, редакциям совхозных и колхозных газет необходимо знать, ЧТО ОТДЕЛ НИЗОВОГО АВТОРА „Крестьянской газеты“ и Сельколхозгиза организовал

КОНСУЛЬТАЦИОННОЕ БЮРО

КОНСУЛЬТАЦИОННОЕ БЮРО БЕСПЛАТНО

дает подробные устные и письменные советы начинающим авторам по всем вопросам, касающимся их работы над с.-х. книгой;

организует в колхозах, совхозах и МТС литературные кружки и авторские бригады, об'единяющие начинающих авторов для коллективной работы над с.-х. книгой;

помогает начинающим авторам и авторским бригадам выбрать тему для книги, выработать ее план, наладить собирание необходимых материалов;

оказывает самую широкую заочную консультационную помощь начинающим авторам и авторским бригадам по методике и технике работы над рукописью;

организует просмотр и оценку рукописей начинающих авторов лучшими специалистами сельского хозяйства и руководящими работниками в области колхозного и совхозного строительства;

отдел низового автора обеспечивает литературную обработку, редактирование и выпуск в свет получивших положительную оценку произведений начинающих авторов, освещающих опыт и лучшие образцы работы колхозов, совхозов, МТС, колхозных ферм и колхозных бригад.

Вступайте в ряды авторов с.-х. книги! Помогайте „Крестьянской газете“ и Сельколхозгизу опыт и достижения передовых колхозов, совхозов и МТС сделать достижением всех колхозов и совхозов!

Спешите установить связь с отделом низового автора „Крестьянской газеты“ и Сельколхозгиза и его консультационным бюро.

Адрес отдела низового автора: МОСКВА, 7, УЛ. КОМИНТЕРНА, 9.

ГОД ИЗДАНИЯ ВТОРОЙ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

SEP 1 0 1932

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

5-6

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ
ЛЕНИНГРАД—МОСКВА 1932

Г. Ломов

НОВЫЙ ПЛАН ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР[1]

Введение к материалам по генплану электрификации

I

Новый план электрификации вырабатывается в исторический год завершения первой пятилетки. В 1931 году полностью выполнен и перевыполнен ленинский план электрификации, составленный Государственной комиссией по электрификации России (ГОЭЛРО).

XVI партконференция дала основные директивы по составлению плана второй пятилетки. Впервые в мире поставлено в качестве практической задачи на ближайшие годы построение бесклассового социалистического общества.

XVII партконференция дала четкую директиву: «Основной политической задачей второй пятилетки является окончательная ликвидация капиталистических элементов и классов вообще, полное уничтожение причин, порождающих классовое различие и эксплоатацию, и преодоление пережитков капитализма в экономике и сознании людей, превращение всего трудящегося населения страны в сознательных и активных строителей бесклассового социалистического общества».

Разрешение этой величайшей задачи стало возможным только в результате успешной борьбы за выполнение пятилетки в 4 года и победоносного строительства социализма в СССР.

XIV с'езд партии в 1926 году поставил со всей остротой задачу скорейшей индустриализации нашей страны. «XIV с'езд был по преимуществу с'ездом индустриализации» (Сталин).

В качестве одной из основных задач была поставлена задача — догнать и перегнать в технико-экономическом отношении передовые капиталистические страны. Прошло 6 лет после решений XIV с'езда, и мы можем с гордостью отметить огромные победы, одержанные на этом фронте.

Добыча угля в 1932 году должна будет достигнуть 90 млн. т против 30 млн. т 1913 г. Добыча нефти должна составить в 1932 г. 27 млн. т против 9 млн. т в 1913 г. Выплавка чугуна составит в 1932 г. 9 млн. т чугуна против 3,5 млн. т чугуна в 1912 г.

Гигантские успехи мы имеем в области развития нашего машиностроения. Создан целый ряд новых производств, совершенно неизвестных в царской России. Закончен сооружением ряд величайших в мире гигантов. Стоит упомянуть только о всемирно известных первенцах пятилетки: Магнитогороком и Кузнецком металлургических заводах, Днепрострое, Сталинградском тракторном заводе, Харьковском тракторном заводе, Московском автомобильном заводе им. Сталина, Нижегородском автозаводе, Ростовском заводе сельскохозяйственного машиностроения, Турксибе и о целом ряде других крупнейших гигантов, которые уже вступили и вступают в строй и набирают полную мощность.

Налажено производство таких новых для нас видов оборудования, как блюминги, крекинги для нефтяной промышленности, тракторы, генераторы и турбины, мощные дизели и т. д. и т. п.

[1] К докладу на конференции по составлению генерального плана электрификации СССР от 7/V с. г.

Не меньшие успехи мы имеем и в области социалистической переделки сельского хозяйства. XV с'езд партии на основе успехов индустриализации страны решительно поставил задачу социалистической переделки сельского хозяйства.

«XV с'езд был по преимуществу с'ездом коллективизации. Это была подготовка к общему наступлению» (Сталин).

На фоне огромных успехов в области индустриализации и коллективизации страны XVI партконференция приняла первый пятилетний план развития народного хозяйства Советского союза. Этим самым была дана руководящая нить, практическая хозяйственная программа партии в борьбе за строительство социализма.

Завершая весь этап общего наступления, XVI с'езд партии решительно поставил задачу ликвидации кулачества как класса и проведение в жизнь сплошной коллективизации. На этом фоне в результате перечисленных успехов, несмотря на имевшие место отдельные трудности и прорывы, сделалась возможной постановка тех грандиозных задач, которые наметила XVII партконференция, задач построения социализма.

Построение социалистического общества означает прежде всего новое гигантское развитие производительных сил. Как неоднократно подчеркивал Ленин: «Производительность труда — это в последнем счете самое важное, самое главное для нового общественного строя. Капитализм создал производительность труда, невиданную при крепостничестве. Капитализм может быть окончательно побежден и будет окончательно побежден тем, что социализм создаст новую, гораздо более высокую производительность труда»[1].

Эти слова Ленина лучше всего характеризуют то значение, которое имеет рост производительности труда на основе новейших достижений техники для окончательной победы социализма. Борьба за производительность труда должна быть поставлена в основу угла всей нашей борьбы за развернутое построение социализма, за успешное выполнение тех грандиозных политических задач, которые мы поставили себе во второй пятилетке. Что необходимо для повышения производительности труда?

Еще план ГОЭЛРО подчеркивал, что электрификация производительных процессов является могучим фактором в деле под'ема производительности труда. Основная мысль о связи электрификации с ростом производительности труда является одним из краеугольных камней, положенных в основу плана ГОЭЛРО.

Каково положение в этом отношении сейчас? Ясно конечно, что осуществление задач, поставленных перед нами, возможно лишь на основе развернутой технической реконструкции всего народного хозяйства — промышленности, транспорта, сельского хозяйства.

XVII конференция ВКП(б) постановила: «Основной и решающей хозяйственной задачей второй пятилетки является завершение реконструкции всего народного хозяйства — создание новейшей технической базы для всех отраслей народного хозяйства». Техническая реконструкция в первую голову означает механизацию производственных процессов. Те огромные темпы развития производства, которые стоят перед нами, немыслимы, если мы не будем по-новому строить развитие нашего производства. Догнать и перегнать в кратчайший исторический срок передовые капиталистические страны, пройти тот путь, который они проходили в течение де-

[1] Разрядка наша — Г. Л.

сятков лет, в течение 5—10 лет — невозможно, если мы будем пытаться последовательно пройти через все стадии развития мировой техники.

С первого момента восстановления разрушенного во время империалистической и гражданской войны народного хозяйства России было ясно, что нельзя итти только по пути восстановления всех тех предприятий, которые работали в царской России, и восстанавливать ту технику, которая была в той же царской России. В любой отрасли промышленности восстановление шло по пути концентрации всех усилий на борьбе за восстановление меньшего количества предприятий, но на базе уже более высокой передовой техники.

Наиболее четко эта основная установка была уже зафиксирована в плане ГОЭЛРО: «Нам нет никакой необходимости проделывать весь тот длительный эволюционный путь механизации труда, которым шла Западная Европа. И если капиталисты в царской России, не смущаясь общей отсталостью ее, дерзали сооружать оборудованные по последнему слову европейской техники заводы, то с тем большей смелостью должна встать на этот путь страна освобожденного труда. Каждый гражданин РСФСР должен знать и помнить, что электрификация является венцом достижений современной техники в области механизации труда»[2].

Эти слова правильны и для нашего времени. Каждому понятно, что если производительность труда например каменноугольной промышленности останется на современном уровне, т. е. примерно 0,5 т в смену на одного трудящегося, то для того, чтобы дать в 1937 г. добычу в 250 млн. т, нам понадобилось бы вовлечь в производство такое колоссальное количество новых кадров, которых мы экономически не могли бы выдержать.

Вопрос успешной борьбы за выполнение хозяйственных задач второго пятилетия решается в значительной мере тем, в какой степени нам удастся поднять рост производительности труда на базе механизации. «Механизация процессов труда является той для нас решающей силой, без которой невозможно выдержать ни наших темпов, ни наших масштабов производства» (Сталин).

Что необходимо для механизации процессов труда? В первую голову две вещи: во-первых, оборудование; во-вторых, та энергия, которая приведет в действие это оборудование. Иметь машины без энергии — это такая же бессмыслица, как иметь энергию без машины. Тут мы имеем тесную связь между технической реконструкцией и ведущей ролью машиностроения и электрификацией. Именно эту мысль развил Ленин, когда он указывал: «Единственной материальной основой социализма может быть крупная машинная промышленность, способная реорганизовать и земледелие. Но этим общим положением нельзя ограничиться. Его необходимо конкретизировать. Соответствующая уровню новейшей техники и способная реорганизовать земледелие крупная промышленность есть электрификация всей страны. Научную работу выработки плана такой электрификации РСФСР мы должны были выработать и мы ее выполнили».

Если мы обратимся к практике нашего хозяйственного строительства, то мы увидим, какое значение для борьбы за него имело производство энергии. Так в Донбассе при сравнительно ничтожных темпах механизации, которые были в 1927 и 1928 гг., одним из основных лимитов механизации является недостаток энергии.

В результате невыполнения плана ГОЭЛРО в части электроснабжения

[2] План ГОЭЛРО, стр. 12.

в значительной мере по вине вредителей мы в Донбассе столкнулись в отдельных районах с острейшим электрическим голодом.

Несмотря на прорывы в области выполнения плана ГОЭЛРО в отдельных районах, в целом он выполнен. Это дало нам ту основную энергетическую базу, на основе которой можно было уже начать широкую механизацию промышленности в основных районах Советского союза. Но сравнительно благополучное положение с электроснабжением в некоторых промышленных районах дало возможность отдельным товарищам несколько забыть ленинские установки о роли электрификации в деле реконструкции всего нашего народного хозяйства.

Необходимо поэтому еще раз со всей четкостью зафиксировать то важнейшее значение, которое имеет электрификация как наиболее совершенная база широкой механизации труда, а следовательно как условие роста производительности труда в нужных нам темпах. Разумеется, было бы ошибкой считать, что только электрификации принадлежит ведущая роль. Несомненно, что ведущая роль принадлежит советскому машиностроению, которое должно будет дать нам все то нужное количество оборудования, которое мы поставим на службу строительству социализма и для которого по существу и нужна в первую голову электрическая энергия.

Однако роль электрификации как основного фактора поднятия производительности труда этим не ограничивается. Совершенно правильно поставил вопрос план ГОЭЛРО: «Составить план народного хозяйства России на электрической основе конечно невозможно, не отдавая себе более или менее ясного отчета о перспективах этого хозяйства в целом. Более того, составить проект электрификации России — это означает дать красную руководящую нить для созидательной хозяйственной деятельности, построить основные леса для реализации единого государственного плана народного хозяйства».

Во второй пятилетке уже должно быть осуществлено указание Энгельса о необходимости равномерного распределения промышленности по всей стране. Как писал Энгельс в Анти-Дюринге, «только общество, способное гармонически приводить в движение свои производительные силы, согласно единому общему плану, в состоянии организовать их так, что будет возможно равномерно распределить крупное производство по всей стране, в полном соответствии с его собственным развитием и сохранением и развитием прочих элементов производства».

Это значит, что во второй пятилетке мы должны будем еще с большей силой проводить ту линию, которая уже начала проводиться в первой пятилетке, в части размещения производительных сил путем создания новых промышленных районов.

Еще на XVI с'езде т. Сталин сформулировал: «как бы мы ни развивали народное хозяйство, нельзя обойтись без вопроса о том, как правильно разместить промышленность как ведущую отрасль народного хозяйства».

В первую голову этот вопрос должен быть поставлен в отношении размещения районных электрических станций, так как создание в той или иной местности крупных районных станций мощностью в несколько сот тысяч киловатт уже тем самым предопределяет значение, которое во второй пятилетке и даже в третьей получит данный район.

Сооружение Днепростроя этим самым уже определило развитие всего этого района на много лет вперед. Сооружение новых волжских гидростанций определит тем самым развитие приволжских районов на многие годы вперед. Поэтому на план электрификации падает особенно ответственная

задача — правильно выбрать место нового строительства районных электростанций. Надо дать себе отчет в том, что неправильный выбор места постройки одного нового завода в худшем случае скажется на работе данного завода; неправильное же место выбора сооружаемой районной электростанции может совершенно исказить лицо целого района, включая и его промышленность и ж. д. и даже частично сельское и коммунальное хозяйство, поскольку они также во второй пятилетке должны тесно зависеть от снабжения электроэнергией. Отсюда видно значение вопроса размещения районных электрических станций.

К разрешению этого вопроса можно подойти с двух точек зрения. Первый путь — это иметь точную картину размещения всех отраслей и видов нашей промышленности, знать специализацию районов, поскольку мы в первую голову будем электрифицировать животноводческие районы; иметь полную картину электрификации железнодорожного транспорта и т. д., и только после этого уже давать картину плана размещения районных электростанций. Такая точка зрения по-нашему была бы неправильна. Во-первых, у нас нет времени ждать, пока будет составлен пятилетний план по всем отраслям промышленности народного хозяйства, и только после этого составлять план электрификации. Но главное в том, что такая постановка вопроса была бы грубым извращением ленинского понимания электрификации. Пойти по вышеуказанному пути вместо того, чтобы составить план электрификации на базе единого плана развития народного хозяйства, единого представления о размещении производительных сил всего Советского союза, исходя из задачи максимального повышения производительности труда,— это означало бы избрать путь разрешения частных задач, не видя того целого, к которому мы стремимся. Размещение производительных сил шло бы тогда по линии местничества, борьбы отдельных областей и отраслей, исходя только из интересов этих областей и отраслей, а не из интересов всего народного хозяйства Советского союза. Именно поэтому целесообразен второй путь. Он состоит в том, чтобы иметь единую перспективу развития всего народного хозяйства Советского союза в целом и на основе этой перспективы наметить размещение крупных районных электростанций, которые должны явиться энергетической базой для развертывания как в новых, так и в старых районах соответствующих отраслей промышленности, сельского хозяйства, электрификации железных дорог и т. д.

Еще план ГОЭЛРО совершенно правильно отметил, что в части размещения производительных сил мы не можем слепо копировать размещение производительных сил, каким оно было при анархическом хозяйстве царской России. «Переоценка соотношений основных подразделений нашего производства неразрывно связана с географическим перераспределением самих производящих областей. В соответствии с естественными ресурсами этих областей и с новым намечающимся складом планомерного обобществленного хозяйства РСФСР должна быть разделана на новые экономические округа. Таким образом идея рационализации труда подводит нас вплотную к плану народного хозяйства, требующему от нас поистине творческих усилий, ибо центр тяжести этой проектной работы переносится в сторону умелого предвосхищения возможностей будущего. А так как, с другой стороны, весь ход мировой техники свидетельствует нам, что все будущее мирового хозяйства теснейшим образом связано с его всесторонней электрификацией, то отсюда сам по себе напрашивается вывод, что «электрификация является решающим началом в деле рационализации труда» (стр. 12).

Те новые экономические округа, о которых план ГОЭЛРО говорил только как о задаче будущего, теперь уже существуют. Решениями партии про-

мышленность продвигается на восток. Строительство Урало-кузнецкого комбината идет полным ходом: уже вступили в работу первые его домны. Хозяйственный под'ем Дальневосточного края и Восточной Сибири, Казакстана, развитие хозяйства Ср. Азии — все это показывает нам основные направления нашей экономической политики в области размещения производительных сил. Но развитие Ср. Азии в первую голову требует создания там мощного гидро-энергетического узла. Развитие Восточной Сибири требует разрешения ангаро-енисейской проблемы. Развитие волжских районов требует строительства волжских электростанций.

Таким образом районные электрические станции приобретают решающую роль в экономике всего нашего хозяйства, позволяя с минимумом затрат, из наименьшего количества опорных пунктов, с наиболее точным учетом расходов энергии, черпаемой ими непосредственно из основных складных запасов природной энергии, оплодотворять все подразделения народного хозяйства, разом распространяя свои действия на громадные области страны (см. план ГОЭЛРО).

Из сказанного ясно, что основные наши задачи — рост производительности труда на базе его механизации и правильное размещение производительных сил — самым тесным образом связаны с успехом электрификации. Поэтому мы можем теперь еще раз зафиксировать всю гениальность установки ленинского плана ГОЭЛРО, составленного под непосредственным руководством Владимира Ильича, в основе которого был поставлен тезис, гласящий следующее: «Составить проект электрификации России — это означает дать красную руководящую нить для всей созидательной хозяйственной деятельности, построить основные леса для реализации единого государственного плана народного хозяйства».

Из этой основной установки, данной еще в плане ГОЭЛРО и сохраняющей свое полное значение и для настоящего момента, мы исходили, составляя новый план электрификации СССР, который должен создать энергетическую базу для развития народного хозяйства Советского союза во второй пятилетке, а также и несколько дальше за пределами ее, поскольку крупные районные станции, вступающие в строй в 1935/36 г., по существу определяет развитие района еще на несколько лет дальше, примерно до 1940—1942 г. Поэтому мы не можем рассматривать план электрификации только как план второй пятилетки, а вынуждены наметить и перспективы развития хозяйства несколько за пределами второй пятилетки на несколько лет дальше.

Переходя к конкретной части нашего изложения, мы видим, что за истекшие 10 лет СССР добился колоссальных успехов в деле электрификации нашего народного хозяйства. В дореволюционной России потребление электроэнергии на душу населения доходило до 14,4 квтч. В 1926 г. оно достигло у нас 22 квтч на душу населения, а в 1932 г. должно выразиться уже в размере 103 квтч на душу населения. Следовательно возросло более чем в 7 раз. В конце 1932 г. установленная мощность должна достигнуть 5 600 тыс. квт по сравнению с 328 тыс. квт в 1913 году. Несмотря на такие большие успехи в деле электрификации нашего народного хозяйства, мы еще отстаем от передовых капиталистических стран. Так душевое потребление электроэнергии в 1928 г. составило: в САСШ — 942 квтч, в Англии — 337 квтч во Франции — 319 квтч и в Германии — 480 квтч. Абсолютный размер установленной мощности в передовых капиталистических странах также значительно выше, чем у нас. В 1930 г. установленная мощ-

ность в САСШ была равна 42 млн. квт, в Англии — около 10 млн. квт, во Франции — 7 900 тыс. квт, в Германии — 13 500 тыс. квт. Вследствие меньшего числа часов годовой работы электростанций за границей по сравнению с СССР указанные цифры мощности для сравнения с СССР должны быть снижены примерно на $^1/_3$. Приведенные данные говорят, что нам необходимо будет сделать еще большие усилия для того, чтобы догнать и перегнать передовые капиталистические страны в области производства и потребления электроэнергии. Для 1937 г. мы имеем директиву XVII партконференции произвести не менее 100 млрд. квтч, что при количестве часов работы в 5 тыс. против 3,5 тыс. работы в 1928 г. и 4 тыс. часов в 1932 г. означает, что средняя мощность должна будет составить в 1937 г. 20 млн. квт. Приведенное количество часов годовой работы явится значительным достижением по сравнению с количеством часовой работы электростанций в крупных капиталистических странах. Так в Америке среднегодовое количество часов использования не превышает 3 тыс. часов. Для второй пятилетки мы берем средне возможную цифру, являющуюся вполне достижимой. Дальнейшее уточнение этих цифр должно пойти в порядке составления оперативных годовых и частичных планов. Иметь в 1937 г. среднюю мощность электростанций в 20 млн. квт это означает, что к концу 1937 г. надо иметь мощность в 22 млн. квт, а включая необходимые резервы, нам необходимо иметь мощность электростанций примерно в 24—25 млн. квт, с учетом отпуска 6—7 млрд. квтч для собственных нужд электростанций. При этих условиях мы по мощности электростанций перегоним все страны, кроме САСШ.

Нам нужно уже во втором пятилетии по размеру производства электроэнергии пройти за пять лет путь, который САСШ в период расцвета при наличии мощной промышленности был пройден в 15 лет. В третьей пятилетке в области электростроительства предстоят не менее напряженные темпы. Добиться этого будет возможно только при жестком проведении стандартизации и типизации станций и оборудования. Необходимо всячески форсировать постановку на этой базе серийного производства *минимально необходимого числа типов и размеров* оборудования, тщательно обсудить сравнительные достоинства предложенных систем стандартов и их влияние на рациональное планирование и сооружение электроснабжающих систем. Для стандартов основного оборудования и типовых станций разработать не только технические, *но и планово-экономические показатели*.

Стандартизация не только удешевляет и ускоряет строительство и упрощает проектирование, она дает возможность *значительно уточнить и одновременно облегчить планирование электрификации*.

Основной задачей построения плана электрификации, как это уже видно из вышеуказанного, является размещение новых промышленных станций. К этому мы и переходим.

II

Выше была уже отмечена тесная связь роста производительности труда с рациональным размещением производительных сил. Ленин четко формулировал требование максимального повышения производительности общественного труда путем «рационального размещения промышленности в России с точки зрения близости и возможности наименьшей потери труда при переходе от обработки сырья ко всем последовательным стадиям обработки полуфабрикатов вплоть до получения готового продукта».

При строительстве социализма рациональное размещение производительных сил в первую голову означает следующее: руководствуясь указа-

ниями основоположников марксизма-ленинизма о принципах социалистического размещения производительных сил, мы должны в первую голову в основу плана этого размещения положить равномерное распределение производительных сил по всей стране. Из этой основной установки непосредственно вытекает курс на дальнейшую ликвидацию противоположности между городом и деревней. Еще Энгельс писал, что только при гармоническом распределении производительных сил при социализме устранение противоречий между городом и деревней не только возможно, но стало просто необходимым в интересах индустриального и земледельческого производства, а также в целях общественной гигиены.

Задачи второй пятилетки, которые вытекают в связи с решениями XVII партконференции о ликвидации классов и построении социалистического общества, делают необходимым решительный шаг вперед в области приближения полной ликвидации противоположности между городом и деревней, на основе указанного выше рационального размещения производительных сил и в частности равномерного расселения промышленности по всей стране. Из этой же основной установки вытекает курс на максимальную индустриализацию всей страны и в первую голову индустриализацию экономически отсталых районов и в частности национальных республик. Это требование совпадает с курсом, который мы принимаем, руководствуясь ленинской национальной политикой.

Третьим требованием при размещении производительных сил является требование повышения обороноспособности страны и четвертым требованием — обеспечение нашей экономической самостоятельности. «Индустриализация должна пониматься прежде всего как развитие у нас тяжелой промышленности и особенно как развитие нашего собственного машиностроения, этого основного нерва индустрии вообще. Без этого нечего и говорить об обеспечении экономической самостоятельности нашей страны» (Сталин, 1926 г.).

Исходя из указанных требований, мы можем перейти к вопросам размещения электростроительств.

Руководствуясь директивами партии о размещении производительных сил и теми установками, которые нам дает марксистско-ленинская теория, мы наметили грубую схему размещения строительства электростанций. При этом мы учитываем ряд специфических для электрификации факторов. Во-первых, подвергнуть был изучению вопрос о наличии энергетических ресурсов в тех или иных районах и установлены задачи рационального их использования.

Все энергетические ресурсы СССР по последним данным составляют 1 050 482 млн. т условного топлива, в том числе в переводе на условное топливо мы имеем ресурсы в СССР ископаемых углей 880 663 млн. т, что составляет 15,3% мировых ресурсов; по нефти 4 606 млн. т, что составляет 34,4% мировых нефтяных ресурсов, по торфу — 60 461 млн. т условного топлива, т. е. 40% мировых торфяных ресурсов; по дровам — 19 329 млн. т, что равняется 17,5% мировых дровяных ресурсов; и наконец по гидроресурсам мы имеем в переводе на миллионы тонн условного топлива 115 423 млн. т, что равняется 35,7 мировых водных ресурсов. Наибольший удельный вес наших энергетических ресурсов во всей мировой энергетике составляют гидроресурсы, которые, как уже выше отмечено, в СССР составляют 35,7% всех мировых гидроресурсов. В этом отношении мы значительно обгоняем все передовые капиталистические страны. Так например в САСШ гидроресурсы составляют всего 5,2% мировых ресурсов, в Канаде — 2,8%, в Англии — 1%, в Германии — 0,9%, во Франции — 0,7%. Такие мировые реки, как например Енисей и Ангара, по мощности киловатт, которые могут быть на них установлены, уступают во

всем мире только одной-двум рекам, например Конго и Амазонке. Но в то время как загнивающий капитализм уже не в силах поднять и освоить то огромное количество потенциальной энергии, которое несут с собой воды Конго и Амазонки, для нас проблема использования энергоресурсов Ангары и Енисея есть проблема практическая, к которой мы уже начинаем приступать.

Второй отличительной особенностью наших энергетических ресурсов является большое сосредоточение у нас торфяных ресурсов. В этом отношении мы также далеко обгоняем передовые капиталистические страны. В то время как в СССР сосредоточены 40% мировых торфяных ресурсов, в САСШ мы имеем всего 5,9% запасов торфа от мировых ресурсов, в Канаде — 14,8%, в Англии — 6,4%, в Германии — 2,8%, и во Франции — 0,1%. Наличие такого огромного количества торфяных ресурсов, равно как и гидроресурсов, ставит перед нами вопрос о необходимости значительно более бурно развертывать производство энергии на этих двух видах энергоресурсов, чем это могло бы быть в любой из перечисленных выше стран, даже если бы они были вообще в состоянии в настоящее время заниматься рационализацией и новым строительством своего энергетического хозяйства.

Основными вопросами с точки зрения использования энергоресурсов для строительства электростанций являются два: 1) районное распределение энергоресурсов, 2) наша политика в смысле рационального использования этих энергоресурсов. В части районного распределения энергоресурсов необходимо отметить следующее: наши огромные гидроресурсы в своей основной массе расположены географически недостаточно благоприятно. В частности основная масса водных ресурсов сосредоточена в Сибири (рр. Ангара, Енисей, в будущем — Лена) и в Средней Азии (рр. Чирчик, Нарын, Чу и т. д.). Имеются еще некоторые гидроресурсы на горных реках Кавказа и Закавказья, в частности Сулак и др. Что же касается европейской части Советского союза, за исключением Днепростроя, сооружение которого уже закончено, мы имеем для ближайших лет по существу только один очень крупный источник электрической энергии — это водная система Волги с притоками (Кама, Белая, Чусовая и пр.) и более мелкие гидроресурсы, но все же имеющие большое значение,в Ленинградской области, в Карелии и т. д. В части географического расположения торфяных ресурсов мы имеем значительно более благоприятное положение. Основная масса торфа находится в районах Ленинградской области и Карельской республики, Московской области, Ивановской, в Нижегородском крае, Западной области, Уральском крае и в Северном крае. Если мы по состоянию современной техники не можем приступить к значительному использованию наших торфяных богатств, находящихся на севере, то вся масса торфяных ресурсов, находящихся в районах Центрально-промышленной области, Северозападной области и Среднего Урала и пр., уже теперь может и должна быть вовлечена в эксплоатацию для обеспечения энергетических ресурсов.

Что касается у г л е й, то общие запасы их, по последним геологическим данным, значительно выросли по сравнению с 1913 г. и даже по сравнению с теми данными, которые были на момент составления плана ГОЭЛРО. Всего геологические запасы в миллионах тонн натурального топлива исчисляются по углю по более или менее точным данным в 640 млрд. т, а с учетом возможных ресурсов Печоры и Тунгусского края общая сумма геологических запасов угля должна перевалить за триллион. С точки зрения использования в виде электрической энергии нас интересуют не все угли, а только та лишь часть, которая с точки зрения экономической целесообразности может и должна быть использована как энергетическое топливо. Сюда в первую очередь относятся бурые угли, как наименее транспорта-

бельные. Малая калорийность бурых углей делает экономически невыгодным их дальние перевозки. С другой стороны, их склонность к самовозгоранию, делает дальние перевозки технически невозможными. Это ограничивает радиус распространения бурых углей в их натуральном виде. Но естественные условия залегания пластов бурых углей в ряде случаев весьма благоприятны, что делает возможным их дешевую эксплоатацию по сравнению с каменными углями. Всем известны например мощные залежи бурых углей в районе Челябинска (Еманжелинское и Коркинское месторождения), где мы имеем мощные пласты бурого угля, выходящие на поверхность и могущие разрабатываться открытыми работами.

Такие же благоприятные условия разработки бурых углей в Восточной Сибири, где повсеместно нет надобности прибегать к закладкам глубоких шахт, а часто возможно разрабатывать эти месторождения открытыми работами. Отсюда вытекает необходимость максимального использования этих дешевых углей. Но, как было отмечено выше, эта установка лимитируется плохой транспортабельностью этих же самых бурых углей. Единственным разрешением этого противоречия является сооружение электростанций на бурых углях, которые могут передавать электрическую энергию на далекие расстояния, тем самым устраняя транспорные затруднения, связанные с перевозкой бурых углей.

Помимо бурых углей мы можем и должны еще использовать для целей электрификации все то мелкосортное и малоценное топливо, которое получается как в результате добычи, так и переработки каменных углей и антрацитов. Сюда относятся, с одной стороны, антрацитовые штыбы, с другой стороны, отходы, шламов при обогащении углей и наконец продукты полукоксования, которые также могут быть использованы для электрификации (полукокс), затем коксит и т. д.

С развитием добычи до намечаемых во второй пятилетке размеров эти ресурсы молоценных сортов угля и антрацита и угольных отходов достигнут весьма крупной величины, на которой мы можем базировать строительство целого ряда электростанций, расположенных в районах получения угольных отходов и штыбов, а именно в районах Донбасса, с одной стороны и восточных угольных районов, в первую голову Кузбасса — с другой.

Наконец, в части нефти, как известно, до сих пор основными нашими нефтеносными районами являются Сев. Кавказ и Закавказье. Требование рационального использования энергетических ресурсов заставляет нас в максимальной степени отказаться от сжигания нефти как топлива и всемерно использовать ее как сырье для получения высокоценных продуктов нефтепереработки — бензина, керосина, масел и проч., делающихся с каждым годом все более необходимыми для нас с точки зрения удовлетворения нужд растущего автотракторного парка нашей страны и для экспорта.

Резюмируя вышесказанное в отношении наших энергоресурсов, мы видим, что основными энергоресурсами с точки зрения получения электроэнергии являются в первую голову гидроэнергия, бурые угли, угольные отходы и штыбы. Исходя из этого, необходимо взять курс на максимальную установку сооружения электростанций на этих видах электрических ресурсов.

В заключение характеристики энергоресурсов необходимо еще указать, что при распределении строительства электростанций необходимо будет также учесть возможности начала сооружения электрических станций на двигательной силе ветра. По подсчетам инж. Красовского, для общей площади СССР возможная ветровая мощность выражается в переводе на условное топливо в 13,5 млрд. т в год, что представляет огромную величину, в настоящее время пропадающую совершенно даром.

Далее, в качестве второстепенных энергетических ресурсов, имеющих значительно меньшее значение, но все же могущих нам помочь разрешить

проблему энергоснабжения в отдельных районах, должен быть поставлен вопрос об использовании лесных отходов (хвои, опилок, отходов с.-х. производства — соломы), которые могут быть использованы в брикетированном виде, а также естественных и искусственных газов.

Энергетические ресурсы СССР настолько громадны, что могут нам позволить соорудить на том или ином виде топлива электрические станции большой мощности почти во всех районах Советского союза. Вопрос в настоящее время должен быть поставлен таким образом, чтобы решить, где мы в первую голову на базе существующих энергоресурсов можем и должны строить электрические станции. Разрешение этой проблемы мыслится нами в основном только путем комбинированного использования энергии. Особенно большое значение это имеет для использования гидроресурсов. Как известно, стоимость получения гидроэнергии резко колеблется в связи как с характером пород, на которых сооружаются данные гидростанции, так и в связи с режимом рек. Если подойти к вопросу использования водных ресурсов только для получения одной электрической энергии, может получиться впечатление явной невыгодности сооружения электрических мощностей на ряде рек; в частности у отдельных товарищей было такое представление о невыгодности и нецелесообразности сооружения волжских станций, поскольку ими предполагалась дорогая стоимость как одного квт установленной мощности, так и квтч энергии, получаемой на Волге. Не вдаваясь в детальные технико-экономические расчеты правильности этой точки зрения, необходимо все же зафиксировать одно элементарное положение, сводящееся к тому, что если та или иная плотина на Волге должна будет стоить больших средств, то при использовании этой плотины только для одной электрической станции мы получили бы значительное удорожание стоимости киловатт мощности. Но обязательным требованием, вытекающим из принципа комбинированного использования энергии, является использование волжских плотин не только для получения электрической энергии, но в первую голову для ирригации всех приволжских районов, что крайне необходимо, исходя из общих задач, стоящих перед нашим сельским хозяйством. Сооружение волжских плотин также может и должно быть использовано для регулирования судоходства по Волге, а отсюда вытекает, что стоимость плотины уже распределяется между тремя ее «потребителями», а именно электростанцией, ирригацией и судоходством, что делает безусловно целесообразным с народнохозяйственной точки зрения ее сооружение.

Из приведенного элементарного примера ясно, какие огромные возможности удешевления получения гидроэнергии таит в себе возможность комбинированного использования гидроресурсов. Отсюда совершенно понятным делается обязательность этого комбинированного использования водных ресурсов всюду, где это только возможно, и в первую голову при использовании водных ресурсов волжской системы.

Комбинированное использование должно иметь место и в отношении других энергетических ресурсов. В частности химическая переработка углей и получение из них жидкого топлива путем полукоксования делает необходимым использование остатков полукоксования (полукокс) для энергетических целей. С одной стороны, мы получим тогда почти «даровое» топливо для электростанций, с другой стороны — значительное удешевление основных продуктов полукоксования и перегонки углей, а именно: керосина, бензина и прочих нефтепродуктов, которые могут быть из углей получены. Эта проблема химико-энергетического использования углей особенно большое значение получит для Сибири, где, с одной стороны, мы не имеем собственных нефтяных месторождений и куда мы ввозим нефтяные продукты за многие тысячи километров из Баку и Грозного, а с другой стороны —

имеются газовые, сапропелевые и другие угли, наиболее подходящие для получения из них жидких нефтепродуктов.

Комбинированное использование энергетических ресурсов, хотя и в меньших размерах, может иметь место также и в отношении торфа.

Отсюда делается ясным, что электрические станции даже технически не могут мыслиться в настоящей стадии изолированно от других производств, которые должны быть органически связаны с использованием тех же энергоресурсов, на которых базируется данная электростанция. Но само собой разумеется, что проблема комбинирования идет значительно далее, чем это вытекает из одной технико-экономической необходимости комбинированного использования энергетических ресурсов. Электрическая станция уже мыслится нами не как отдельная индивидуальная станция такой, какою она была и есть в странах капитализма, но как энергетическое ядро целого народнохозяйственного комплекса, с которым оно связывается тысячью нитей, опираясь на топливно-энергетические ресурсы, находящиеся в данном комплексе, и в свою очередь отдавая этому комплексу свою энергию. Лучшим примером такого энергопромышленного комбината является Днепропетровская электрическая станция, где мы имеем тесный комплекс электрометаллургии, электрохимии, разрешение проблемы судоходства, связь с первой угольной базой (Донбассом) и т. д.

Крупные районные станции должны явиться ядром тех новых энергопромышленных комбинатов, которые теперь сооружаются во всей стране, исходя из принципов общего социалистического размещения производительных сил. Сюда относятся Урало-кузнецкий комбинат, и Среднеазиатский комбинат, и Подмосковный комбинат, и Днепропетровский комбинат и т. д. Таким образом мы при размещении электростанций во втором пятилетии должны учесть необходимость рационального использования энергоресурсов, обязательное комбинированное использование энергии и создания в лице этих станций энергетического ядра, основных промышленно-энергетических комбинатов.

Дальнейшим нашим требованием является такое размещение нового электростроительства, чтобы оно создало базу для дальнейшего внедрения электроэнергии в отдельные отрасли народного хозяйства. Эта задача внедрения электроэнергии тесно связана с задачей повышения производительности труда. Не говоря уже о промышленности, где всем ясно значение механизации производства на базе электрификации для роста производительности труда, о чем уже говорилось выше, значение механизации на базе электрификации приобретает с каждым годом решающее значение во всех отраслях нашего народного хозяйства. В самой промышленности механизация и автоматизация на базе электрификации еще таит в себе огромные ресурсы роста производительности труда. В настоящих материалах по составлению генплана электрификации напечатаны соответствующие специальные статьи, посвященные вопросу значения и масштаба внедрения электрификации в отдельные отрасли промышленности, к которым мы и отсылаем читателя. Особенно необходимо подчеркнуть то огромное значение, которое имеет в части повышения производительности труда введение электросварки и электрорезки; применение индивидуального электропривода, тесно связанного с ускорением хода производственного процесса и улучшением использования механизмов, обусловливает значительный рост производительности труда. Автоматизация производственного процесса, создаваемая электрификацией, должна резко повысить производительность труда в таких отраслях производства, как металлургия, где на смену механизированным металлургическим печам приходят уже электрические печи, в электрохимии и др.

Но если для промышленности мы имеем огромные перспективы роста

производительности труда благодаря электрификации и механизации, то тем большие перспективы мы имеем в этом отношении для других отраслей народного хозяйства, где электрификация еще находится в самом зачаточном состоянии. В частности, одна электрификация животноводства и молочного хозяйства, которая нами уже практически намечается во втором пятилетии в самых значительных размерах, должна высвободить огромное количество рабочих рук из этой отрасли народного хозяйства. Не вдаваясь в отдельные детали, укажем хотя бы на значение электродоения: стоит только сравнить производительность труда отдельных доярок, разбросанных в мелких крестьянских хозяйствах, и производительность труда при электрифицированном доении, когда мы будем иметь в одной ферме несколько сот молочных коров, чтобы сразу понять, какое здесь принципиальное отличие и какие здесь могут быть получены достижения в части производительности труда. Эти задачи, которые выдвигаются перед нами сейчас в области электрификации животноводческих совхозов и молочного хозяйства, могут быть с успехом разрешены только на базе освоения механизации и электрификации производственных процессов в этих самых животноводческих совхозах. Без этого понадобилось бы такое количество рабочих рук, была бы такая сложная организация труда, которая по существу сделала бы невозможным создание животноводческих совхозов в тех размерах, в которых мы сейчас их проектируем и за которое борется сейчас вся партия. Проблема разрешения мясной и молочной проблемы в нашей стране требует максимальной механизации и электрификации этих совхозов.

Большое значение должна получить электрификация такой отрасли сельского хозяйства, как например птицеводство, где применение электрической энергии должно нам дать значительный эффект в смысле развития птицеводства. Большие задачи стоят в области электрификация переработки с.-х. сырья. Отсюда вытекает необходимость максимальной электрификации станционарных устройств в сельском хозяйстве. Разумеется, что в отношении нестационарных двигателей, необходимых в первую голову для полеводства, основным видом двигательной энергии должна быть энергия трактора.

Не меньшие перспективы в смысле роста производительности труда должна дать электрификация железных дорог. С одной стороны, электрификация железных дорог должна непосредственно увеличить производительность труда рабочих ж.-д. транспорта, поскольку электрификация приводит к значительному увеличению пропускной способности отдельных линий и к ускорению движения. Но этим значение электрификации железных дорог не ограничивается. Повышая скорость движения и делая экономически возможным передачу по магистралям массовых грузов (уголь, руда и пр.) на большие расстояния, мы тем самым получаем возможность экономически сближать районы со всеми вытекающими отсюда выводами в смысле размещения производительных сил; рациональное же размещение производительных сил, как мы выше уже указывали, является одним из могучих факторов повышения общественной производительности труда.

Наконец электрификация должна войти в качестве одного из методов повышения производительности труда в быт. Огромная потребность в рабочих кадрах во второй пятилетке делает необходимым максимальное высвобождение женщины из домашнего хозяйства и использование ее в промышленности, в сельском хозяйстве, на транспорте. Если учесть то огромное количество рабочей силы, которое теперь затрачивается в так называемом домашнем хозяйстве, то делаются ясными те большие трудовые ресурсы, которые мы можем получить отсюда для обеспечения рабочей силой других отраслей нашего народного хозяйства. Целевая установка электрификации быта должна быть поставлена таким образом, чтобы макси-

мально механизированные и электрифицированные производственные процессы, связанные с обслуживанием быта, дали бы возможность высвобождения из домашнего хозяйства задолженного там труда. Это приведет к огромному повышению общественной производительности труда, сокращая до минимума количество нерационально используемых трудовых ресурсов. В качестве основных путей электрификации быта должны быть предложены электрификация приготовления пищи, путем создания мощных электрифицированных фабрик-кухонь, освобождающих женщину от работы в домашней кухне, и создание мощных электрифицированных прачечных. По существу эти два рода работы занимают основное количество времени в домашнем хозяйстве.

С электрификацией быта тесно связывается электрификация коммунального хозяйства, которая также, хотя и косвенно, должна будет помочь росту общественной производительности труда. Даже такие факты, как улучшение внутригородского транспорта (трамваи), улучшение водоснабжения, улучшение телефонной связи, должны содействовать общему росту производительности труда, создавая необходимые и благоприятные для этого условия.

Подводя итоги сказанному, мы считаем, что размещение электрических станций должно быть построено с учетом необходимости 100%-ной электрификации промышленности, всемерного внедрения электрификации в железнодорожный транспорт, электрификации стационарных установок в сельском хозяйстве (в первую голову в животноводческих совхозах) и значительной электрификации быта и коммунального хозяйства.

Следующим фактором, влияющим на размещение электрических станций, является максимальная централизация производства электроэнергии и отчасти тепла. В этом отношении мы уже можем сделать значительный шаг вперед по сравнению с тем этапом, который мы прошли в предыдущие десять лет. Если план ГОЭЛРО должен был исходить из передачи мощностей на относительно небольшие расстояния по сетям напряжением примерно до 115 киловольт, то теперь в качестве практической задачи уже стоит передача тока на 400—500 км по сетям напряжением в 220—380 киловольт. Такая постановка вопроса, значительно расширяя рамки передачи электроэнергии, по-новому ставит и целый ряд частных вопросов размещения электростанций и промышленности. Если раньше было обязательно требование сооружения электроемких производств в районах, близких к электростанциям, то теперь мы можем развивать эти отрасли промышленности на расстоянии в 300—400 км от центральной районной станции. Самая передача энергии настолько удешевляется, что этот момент перестает играть решающую роль при установлении точки места отдельных предприятий и заводов в пределах радиуса до 400—500 км. Таким образом мы получаем известную экономическую свободу маневрирования в смысле выбора точки сооружения самой электростанции или точки сооружения отдельных заводов. С другой стороны, необходима централизация тепла для коммунального хозяйства, теплопотребляющих отраслей промышленности и желательно — отдельных потребителей тепла в сельском хозяйстве (например парники и т. д.). Выгоды и преимущества теплофикации настолько широко известны, что здесь не приходится о них еще раз говорить. Вопрос в настоящее время идет уже о максимальной реализации теплофикации; в свою очередь это связано с размещением теплофикационных станций в районах крупных промышленных центров, предопределяя тем самым известное направление в размещении электростроительств. В известной степени необходимо также сооружение мелких теплоэлектроцентралей для сельского хозяйства.

С учетом этих соображений на основе директив партии, рассматривая все народное хозяйство Советского союза как единое целое, мы должны наметить те районы, куда в первую голову должны быть направлены потоки электрической энергии.

Директивы партии по существу уже предопределяют развитие народного хозяйства СССР и его отдельных районов на второе пятилетие. XVI с'езд партии принял решение по докладу т. Сталина о создании второй угольно-металлургической базы. Дальнейшие решения партии о развертывании Карагандинского каменноугольного бассейна, о развитии Дальневосточного края, о росте цветной металлургии в Казакстане, о развитии хлопководства в Ср. Азии, о волжских гидростанциях, о развитии животноводства с вытекающей отсюда специализацией с.-х. районов — уже предопределяют направление крупнейших сдвигов в распределении производительных сил нашего народного хозяйства и в частности перемещение на восток нашей крупной промышленности и следовательно электростроительства.

Созванная Госпланом СССР конференция по размещению производительных сил уточнила перспективы отдельных районов во второй пятилетке. Энергетические с'езды и конференции, происходившие во всех основных республиках и областях Союза с участием лучших ученых и местных работников, проделали громадную подготовительную работу.

Исходя из указанных выше соображений о целесообразном размещении электростанций, о характере энергетических ресурсов, на которых эти станции должны базироваться, нами составлен черновой набросок плана электрификации СССР и электростроительства, к характеристике которого мы и переходим.

III

Общая мощность электростанций к концу второй пятилетки, исходя из директив XVII партконференции дать в 1937 г. не менее 100 млрд. квтч электроэнергии, должна равняться 20 млн. квт. Для этого установленная мощность к концу 1937 г. должна будет равняться 22 млн. квт при 5 тыс. часов годового использования. Учитывая необходимость иметь некоторую добавочную мощность для покрытия расходов на собственные нужды, а также в качестве резерва, мы считаем целесообразным, чтобы мощность электростанций была доведена к концу 1937 г. до 24—25 млн. квт. Окончательное уточнение этой цифры должно будет итти в процессе балансирования всех элементов второй пятилетки, и пока надо разрабатывать два варианта — на 22 млн. квт и на 24—25 млн. квт.

Как уже выше было отмечено, необходимо при строительстве электростанций иметь несколько более далекие перспективы, чем 1937 г., так как большинство крупных гидростанций, начинаемых строительством во второй пятилетке, фактически начнет работать либо в конце второй, либо в начале третьей пятилетки, для чего необходимо иметь соответствующую ориентировку.

При составлении плана электрификации мы исходили из того, что на конец генерального плана общая установленная мощность в СССР должна будет ориентироваться на цифру порядка 50—60 млн. квт. Разумеется, это лишь самая грубая ориентировка.

Из общей мощности в 22 млн. квт в 1937 г. цифра, которую мы рассматриваем как минимум установленных киловатт во втором пятилетии на гидростанции падает 20—21% от общего количества электростанций. Для 1932 г. этот процент равен всего 11. Но и этот удельный вес гидростанций с точки зрения рационального использования энергоресурсов СССР еще недостаточен, и мы ставим в дальнейшем себе цель повысить про-

цент доли мощности гидростанций во всей установленной мощности. Однако в течение второй пятилетки повысить удельный вес гидростанций на большую цифру не представляется возможным, поскольку строительство гидростанций требует значительного периода времени, с одной стороны, и поскольку, с другой стороны, как выше уже было отмечено, расположение основных наших водных ресурсов, сосредоточенных в большей своей части в Центральной и Восточной Сибири и Средней Азии, делает нецелесообразным их немедленное и полное использование во втором пятилетии. К проблеме эксплоатации Ангары и Енисея мы подходим только в третьем пятилетии. В отношении гидроресурсов Средней Азии мы во втором пятилетии уже намечаем значительное их использование, но все же еще далеко не охватывающее полные возможности получения электроэнергии на гидроресурсах Средней Азии. К строительству волжских станций мы приступаем фактически только в 1933 г.

Удельный вес тепловых станций составит 78%, из них на торфе — 15%, на угле — 54%, на нефти — 5%, на сланцах — 2% и на дровах — 2%. Некоторое количество энергии должна будет дать впервые в СССР энергия ветра. Количество киловатт, проектируемых к 1937 г. на энергии ветра, составит примерно 100—300 тыс. Наконец, как уже выше было указано, при установлении нового плана электрификации в отличие от плана ГОЭЛРО, в котором не было предусмотрено ни одной теплоэлектроцентрали, мы делаем ставку на комбинированное использование тепловой и электрической энергии. Общее количество тепловых станций должно будет в 1937 г. составить около 80% всех станций. Все количество теплоэлектроцентралей должно быть равно в 1937 г. 150 единиц, при мощности каждой теплоцентрали от 25 до 150 тыс. квт. Теплоэлектроцентрали больших размеров нельзя ставить вследствие ограниченности радиуса передачи тепла. Сооружение такого количества теплофикационной мощности поставит СССР по комбинированным методам выработки электро- и теплоэнергии на первое место в мире. Исходя из общих масштабов электростроительства во втором пятилетии и указанных выше принципов распределения, географического размещения новых электростанций по отдельным районам Советского союза, мы намечаем сооружение следующих основных энергетических узлов СССР[3]:

1. Ленинградская область. Основной установкой хозяйственного развития этой области является специализация Ленинградской области на точных и ответственных видах машиностроительной промышленности в целях использования всего того опыта, который имеют ленинградские металлисты, и тех научно-исследовательских работ, которые в настоящее время производятся и производились в высших научно-исследовательских и научно-технических институтах Ленинграда. Для обеспечения металлом машиностроения намечается создание в Ленинграде некоторой собственной базы предельной металлургии. Кроме того намечается развитие алюминиевого производства на базе хибинского сырья и череповецких бокситов. Сам город Ленинград должен быть, исходя из директив, данных июньским пленумом ЦК ВКП(б), в максимальной степени теплофицирован. В части сельского хозяйства с точки зрения электрификации особенно важна специализация этого района на молочно-масляном хозяйстве, которое должно быть электрифицировано в первую голову. Все это делает необходимым значительное увеличение энергетической базы Ленинградской области. Ее основными энергетическими ресурсами являются, с одной стороны, торф, с другой — гидроресурсы. Что касается угля, то, как известно, един-

[3] Все данные об установленной мощности на 1937 год.

ственным месторождением угля в районах, близких к Ленинграду, являются Боровичские угли, геологические запасы которых однако, по данным на сегодняшний день, совершенно ничтожны и не превышают 6 млн. т. Кроме того некоторое количество топлива мы имеем в лице карельских шунгитов, которые однако как топливо также не могут играть сколько-нибудь серьезной роли в топливно-энергетическом балансе Ленинградской области.

Нецелесообразность значительной эксплоатации дровяных ресурсов делает необходимым сделать основную ставку при создании энергетической базы Ленинградской области на использование гидроресурсов и торфа. Общая установленная мощность Ленинградской области доводится к 1937 г. до цифры порядка 1,5 млн. квт. Из них на гидростанции падает примерно около 500 тыс. квт. В основном это следующие станции: существующая Волховская на 58 тыс. квт, Нижнесвирская на 96 тыс. квт, Верхнесвирская на 140 тыс. квт, Невская станция на 60 тыс. квт.

Основную долю энергии должны будут дать торфяные станции, в частности существующая станция «Красный Октябрь», мощность которой доводится до 11 тыс. квт. Потом новая станция в Дубровке на 200 тыс. квт и Череповецкая станция. Ленинград должен быть охвачен мощной сетью теплоэлектроцентралей. Из общей установленной мощности тепловых станций в 1 млн. квт мы намечаем 11 теплоэлектроцентралей на 550 примерно тыс. квт, в том числе Володарская ТЭЦ, Путиловская, Охтинская, Московско-нарвская, 3-я и 4-я ГЭС. ТЭЦ предполагается сооружать на торфу, угле и сланцах.

На местном угле предполагается лишь несколько мелких станций: Боровичская станция, которая должна быть расположена на самых углях и мощность которой не должна очевидно превышать 24 тыс. квт, и кроме того несколько особо ответственных ТЭЦ, работа которых имеет исключительно важное значение, в частности Путиловская ТЭЦ и некоторые фабрично-заводские станции.

Экономически к Ленинградской области тяготеет также энергетическая база Карелии, которая в основном проектируется нами на гидроресурсах. В частности, в Карелии намечается сооружение примерно 400 тыс. квт гидростанций, в том числе в Кандалакше, Кондопожская и др.

2. Московская область. Крупнейшим промышленным районом наряду с Ленинградским является Центрально-промышленный край, в первую голову Московская область. Наличие в Москве развернутой научно-исследовательской базы, крупные количества рабочих кадров, наличие уже известного опыта овладения высококвалифицированным производством делают необходимым превращение Московской области в район машиностроения и электротехники. Наличие благоприятных естественных и энергетических предпосылок (Подмосковный бассейн) дает возможность создания химической промышленности. Значительные местные энергетические ресурсы обеспечивают получение энергии перечисленными отраслями производства. Однако электрификация не может ограничиться для Московской области одной только электрификацией промышленности. Полной электрификации должен быть подвергнут Московский ж.-д. узел, увеличивая в максимальной степени пропускную способность этого основного ж.-д. центра европейской части Советского союза и всего пригородного движения. В пределах Московской области должна быть также укреплена собственная металлургическая база, в частности металлургический Тульский район. Должна также быть усилена база качественной металлургии для специальных видов машиностроения. Сельское хозяйство Московской области должно будет специализироваться на ряде культур, имеющих целью создание либо технического сырья для текстильной промышленности, либо продуктов питания для рабочего класса этого основного промышленного центра (ого-

роды и картофелеводство). Наконец в районе Московской области должно быть намечено интенсивное животноводство и развитие молочного хозяйства, обеспечивающего полностью продуктами питания Москву. Так как электрификация сельского хозяйства в первую голову должна охватить именно животноводческое и молочное хозяйство, необходимо при создании энергетической базы Московской области особенно внимательно учесть потребность в электроэнергии ее сельского хозяйства.

Исходя из развития промышленности, электрификации части сельского хозяйства и электрификации московского ж.-д. узла, а также необходимости полной теплофикации самого города Москвы, общая мощность квт, сосредоточенных в московском энергетическом узле, должна быть повышена до 2 с лишним млн. квт против 575 тыс. квт на 1931 г. Основной топливной и энергетической базой Московской области должен явиться подмосковный уголь. Количество гидростанций в пределах Московской области ограничивается двумя мелкими станциями ввиду отсутствия сколько-нибудь значительных гидроресурсов. Почти все электростанции являются тепловыми. Из общей мощности тепловых станций почти в 2 млн. квт господствующая доля в 1 300 тыс. должна принадлежать теплоэлектроцентралям, дающим тепло как городу Москве, так и тем отраслям производства, которые нуждаются в тепле. Из общего количества тепловых станций намечается сооружение следующих ТЭЦ на угле: Бобриковский ТЭЦ мощностью до 150 тыс. квт к 1937 г. и теплоэлектроцентралей Краснопресненской, Теплотехнического института, Сокольнической, Савеловской, Фрунзенской, Дангауэровской, Дербеновской и др.

Кроме того намечена районная станция (ТЭЦ) в Твери на Оршинском мху для электрификации Октябрьской ж. д. и торфяной промышленности. Для освещения нового Рязано-данковского района должна быть сооружена вторая Подмосковная ТЭС мощностью в 300 тыс. квт.

На Мазуте остается только существующая в настоящее время Первая московская электростанция. На торфу должны работать также ряд существующих конденсационных станций, а именно: Шатурская, мощность которой доводится до 180 тыс. квт, станция Классона на 46 тыс. квт.

Вопрос относительно роли торфа в энергетическом балансе Московской области в настоящее время еще прорабатывается в связи с необходимостью окончательно выявить, в каком масштабе в качестве топлива для московских станций должны применяться подмосковный уголь и подмосковный торф.

3. Нижегородский край. Последний в основном должен специализироваться на создании специальных видов машиностроения, которые уже в нем развертываются, а именно на автомобильной промышленности, на транспортном машиностроении и судостроении (Сормово), на станкостроении и дизелестроении. Кроме того значительное развитие должна получить химическая промышленность на базе использования фосфоритов и сланцев, а также промышленность, связанная с использованием лесных богатств, в частности бумажная промышленность и лесохимия. В части сельского хозяйства, так же как в отношении Московской области, в Нижегородском крае должно значительно развиться животноводство и молочное хозяйство. Одновременно Нижегородский край находится на линии основных электрифицированных магистралей, соединяющих Московскую область с восточным районом. Все это делает необходимым значительное развитие энергетической базы Нижегородского края, которая нами проектируется в размере 1 300 тыс. квт в 1937 г. против 189 тыс. квт в 1931 г. Основным видом энергетических ресурсов для Нижегородского края являются, во-первых, гидроресурсы. В настоящее время еще точно не установлено место сооружения станции на Волге, однако несомненно, что мощность станции

на Волге, сооружаемой в пределах Нижегородского края (Чебоксары), должна будет составить цифру порядка 400 тыс. квт. Остальная мощность падает на торф, сланцы и частично на дальнепривозный уголь. На торфу должны работать НИГРЭС, с I и II мощностью в 254 тыс. квт, а также Марийская станция, Вятская, Котельническая и другие.

На сланцах проектируется сооружение Вурнарской станции конечной мощностью на 200 тыс. квт и Омутнинской станции. Крайне ответственная работа Нижегородской промышленности делает необходимым создание там станций, не зависящих ни от климатических условий, связанных с торфодобычей, ни от колебания мощности гидростанций в зависимости от времени года. Такими станциями являются станции на дальнепривозном угле, общая мощность которых должна будет составить в Нижегородском крае цифру примерно 100—200 тыс. квт. Точно так же как в отношении Ленинграда и Москвы, в Нижегородском крае намечается сооружение значительного количества теплоэлектроцентралей.

4. Что касается Ивановской области, то основное лицо этой области заключается в развитии текстильной промышленности и создании там текстильного машиностроения и некоторых других видов машиностроительной промышленности, а также создании резинового комбината. В части сельского хозяйства область должна сохранить льно-молочную специализацию. Развитие энергетической базы Ивановской области проектируется нами в относительно меньших размерах, чем в отношении Нижегородского края, а именно до 850 тыс. квт против 200 тыс. квт в 1931 г. В частности проектируется сооружение Ярославской гидростанции, а также сооружение ряда крупнейших торфяных станций. Не считая существующей Ивановской грес на торфу, мощность которой будет доведена к 1937 г. до 120 тыс. квт, намечается сооружение Рыбинско-молотской торфяной ТЭЦ, Переяславской торфяной тепловой электроцентрали, Южской торфяной ТЭЦ и других.

5. Наряду с Ленинградской областью и Центрально-промышленной областью крупнейшим промышленным районом, имеющим пожалуй самое основное значение в европейской части Советского союза, является первая угольно-металлургическая база. Лицо Донбасса и всего южного горно-промышленного района нами проектируется на базе дальнейшего мощного развития украинской металлургии и угледобычи на базе полной механизации и электрификации. Одновременно на базе угольных ресурсов Донецкого бассейна должна быть создана мощнейшая химическая промышленность, требующая для себя также значительных количеств энергии. Дальнейшая реконструкция и развитие этих трех крупнейших отраслей промышленности делают необходимым создание в этих же районах мощной промышленности горно-металлургического оборудования и электрооборудования. Кроме того наличие близкой металлургической базы и имеющегося опыта в этом направлении делает желательным дальнейшее развитие там транспортного машиностроения, в частности паровозостроения. Развивается также электротехническая промышленность. Наконец дешевый днепровский ток делает целесообразным создание на Украине ряда электроемких производств, в частности электрометаллургии и алюминиевого производства. Наконец в части сельского хозяйства УССР мы должны делать ставку не только на укрепление зернового хозяйства, но и на значительное развитие животноводства, молочно-масляного хозяйства, птицеводства и огородничества для пролетарских центров УССР и развитие таких основных технических культур, как сахарная свекла и хлопок. Все это делает целесообразным самую широкую электрификацию УССР.

Поэтому общая мощность электрических станций УССР намечается нами к 1937 г. в количестве 3 600 тыс. квт, из них гидростанций должно

быть всего 700 тыс. квт, из которых установленная мощность одной Днепровской станции составляет 558 тыс. квт. Основной энергетической базой Украины естественно является уголь и в частности штыбы. Главными станциями, обслуживающими угольную промышленность, металлургическую и химическую, должны явиться следующие существующие и расширяемые: Штеровская станция, Зуевская конденсационная станция и станция Донсода, работающая на штыбах. Мощность этих трех станций, связанных друг с другом единой сетью, должна будет составить к 1937 г. примерно 0,5 млн. квт.

Кроме того в районе украинского Донбасса намечается еще две крупных конденсационных станции на штыбах, а именно Каменская и Гришинская, общей мощностью также на 0,5 млн. квт, которые должны будут вступить в работу во второй половине второй пятилетки, тесно связываясь в работе с первой группой районных станций в Донбассе — Штеровской, Зуевской, Донсода. Экономически к этим же станциям близко примыкают Шахтинская конденсационная станция на штыбах, сооружаемая на Северном Кавказе, и Бело-Калитвенская, мощностью обе в 240 тыс. квт. Перечисленные 7 станций обслуживают Донбасс. В крупнейших центрах предполагается сооружение специальных станций, в частности Криворожской станции, обслуживающей Криворожский завод и южнорудную промышленность, теплоэлектроцентрали, обслуживающей Тракторострой, рубежанскую группу заводов, Краматорский завод, завод им. Ворошилова, харьковские электромеханические заводы, туковый комбинат и другие.

Кроме того должен быть создан ряд крупнейших станций коммунального значения и соответствующим образом реконструированы существующие коммунальные станции, а именно: Киевская, Николаевская, Одесская, Мариупольская, Херсонская, Харьковская, Чугуевская (Эсхар), не считая ряда других станций.

6. Огромное значение, которое будет иметь во втором пятилетии Урало-кузнецкий комбинат, делает необходимым создание там такого энергетического ядра, которое обеспечило бы развертывание всей той массы промышленности, которая намечается во втором пятилетии в УКК. Ввиду того, что перспективы развития УКК широко известны, мы не будем на них останавливаться. Напомним лишь в качестве иллюстрации, что добыча чугуна в УКК должна была составить к 1932 г. 10—11 млн. т угля из 90 млн. т, и таким образом эти цифры говорят сами за себя.

Далее должны быть электрифицированы ж.-д. линии, соединяющие Кузбасс с Уралом. Кроме того должны быть электрифицированы с.-х. районы, примыкающие к линиям электрифицированных железных дорог.

Основным видом энергетических ресурсов УКК является уголь, хотя несомненно мы имеем здесь и весьма крупные прочие энергетические ресурсы (водные ресурсы и торф).

При составлении плана электрификации нам пришлось натолкнуться на значительное сопротивление в части создания крупных гидростанций в районе Урала. Эта точка зрения мотивировалась отсутствием значительного количества гидроресурсов. Это сопротивление в процессе проработки плана электрификации было нами преодолено, и в настоящее время мы имеем следующую картину проектируемой мощности гидростанций в УКК:

а) Камская гидростанция мощность 400 тыс. квт, б) Чусовская гидростанция на общую мощность в 100—150 тыс. квт, в) Бийская гидростанция на мощность в 50—100 тыс. квт, г) Гидростанция на реке Белой мощностью до 200 тыс. квт и кроме того несколько более мелких гидростанций.

Далее значительные количества энергии мы могли бы получить в районе Урала на торфяных болотах, которые по своему удельному весу в торфяном фонде всего Союза очень велики. Однако полное развитие добычи торфа на Урале в нужных нам размерах находит себе препятствие

в климатических условиях Урала и неумении нашем добывать торф при относительно низких температурах и при отсутствии солнечной погоды. Поэтому тот вариант сооружения торфяных станций, который намечается в материалах генплана электрификации, может рассматриваться только как минимальный вариант.

Необходимо взять установку на овладение торфяными богатствами Урала и возможно большее расширение сооружения электростанций на торфу.

Поэтому как на Урале, так и в Западной Сибири основными станциями являются угольные станции. На Урале проектируется следующее количество электростанций на угле. На Севере Урала помимо Кизеловской первой должна быть сооружена Кизеловская вторая станция общей мощностью на 350 тыс. квт, Березняки и Соликамская станция, обслуживающие калийные рудники, общей мощностью в 175 тыс. квт. В Среднем Урале Нижнетагильская и Свердловская станции, каждая мощностью по 200 тыс. квт, обслуживающие промышленность этих районов. В южном Урале крупнейшие челябинские станции (первая, вторая и третья), общей мощностью примерно до 1,2 млн. квт, на челябинских бурых углях. Основным недостатком энергетики Урала является относительная бедность энергетическими ресурсами Среднего Урала, трудность транспортировки и легкая самовозгораемость челябинских углей, которые по существу являются наилучшей энергетической базой Урала. Поэтому тот основной энергетический узел, который нами проектируется в Челябинске, мощностью до 1 млн. квт, должен будет передавать энергию по сетям сверх высоких напряжений, до 400 киловольт на Средний Урал, а также в районы южнее Урала, не имеющие достаточного количества собственных энергоресурсов.

Вся электрифицируемая магистраль Урала и Западной Сибири должна быть охвачена линией электростанций, соединенных между собой высоковольтной сетью напряжением минимум 220 тыс. вольт. К числу таких станций относятся Бийская, Омская, Барнаульская, Новосибирская. Эти станции должны быть базой для электрификации ж.-д. магистрали и прилегающих с.-х. районов, специализирующихся в особенности на требующем электроэнергии животноводстве.

Наконец электрической базой Западной Сибири должна явиться энергетическая база Кузнецкого бассейна, опирающаяся, разумеется, на кузнецкий уголь. В настоящее время мы проектируем там создание двух кузнецких станций общей мощностью примерно в 450 тыс. квт и двух кемеровских станций тоже мощностью в 400 тыс. квт. В пунктах крупного потребления тепла мы проектируем создание отдельных теплоэлектроцентралей, в частности в районе Свердловска, в районе Челябинска, в районе Нового Тагила и других, где мы имеем значительное потребление тепла как городским населением, так и промышленностью.

К этой энергетической базе близко примыкает энергетическая база Казакстана, которая, как известно, должна явиться во втором пятилетии основным центром цветной металлургии и также дополнительной топливной базой (Карагандинский бассейн). Здесь намечается также электрификация основных ж.-д. линий.

Кроме того в Казакстане проектируется значительное развитие животноводства. В настоящее время энергетическая база Казакстана почти равна нулю и не превышает нескольких десятков тысяч квт, между тем как цветная и металлургическая промышленность, так и животноводство и др. требуют значительного количества энергии, для чего общая мощность электростанций Казакстана должна будет вырасти до цифры порядка 800 тыс. квт. Создание такой мощности буквально на голом месте представляет известные трудности, отчасти связанные с отсутствием там сколько-нибудь значи-

тельных энергоресурсов помимо угля. Поэтому все основные станции Казахстана проектируются нами на местных углях, в частности на карагандинском, за исключением 1—2 небольших гидростанций.

К числу крупных казахстанских угольных станций принадлежит Карагандинская станция на 85 тыс. квт, Балхашская станция на 100 тыс. квт, обслуживающая цветную металлургию, и ряд других.

В Башкирии намечается сооружение ТЭЦ в Уфе на 150 тыс. квт для уфимской промышленности и Комарово-зигазинская станция. В Орске запроектирована станция на 150 тыс. квт для Халиловского комбината и нефтеперегонных заводов.

Общая мощность электростанций всего Урало-кузнецкого комбината должна будет составить в 1937 г. цифру порядка 6 млн. квт, в том числе 3 800 квт по Уралу против 377 тыс. в 1931 г.; 1 650 тыс. по Западной Сибири против 72 тыс. там же в 1931 г.; около 350 тыс. в Башкирии против 4 тыс. в 1931 г. и около 800 тыс. в Казахстане против 10 тыс. в 1931 году.

Эти цифры наилучшим образом иллюстрируют то значение, которое придается развитию этих районов во второй пятилетке, и ту колоссальную работу, которую мы должны будем проделать в части создания новой энергетической базы в этих районах, где сейчас приходится начинать с совершенно пустого места.

7. Что касается Восточной Сибири и ДВК, то мы считаем необходимым создание там значительной промышленной базы на основе использования местных энергоресурсов и в частности черемховских углей, на основе использования природных лесных богатств других ископаемых, в частности металлов, черных, цветных, благородных и редких. Кроме того на базе угольных ресурсов должны быть намечены проработка и получение искусственных нефтепродуктов. Для развития этих отраслей промышленности должен быть создан ряд электростанций. Как известно, в Восточной Сибири мы имеем богатейшие энергетические ресурсы в лице рек Ангары и Енисея. Общая мощность на этих реках может быть доведена по ориентировочным подсчетам примерно до 20—30 млн. квт. Однако, ставя себе задачей в максимальной степени в течение второй пятилетки форсировать развитие гидростанций в европейской части Союза (волжские станции) и гидростанций в районе Урала, Кавказа, Средней Азии, мы в Восточной Сибири еще не можем приступить к гидростроительству в тех масштабах, которые могут быть обеспечены водными ресурсами рек Ангары и Енисея.

Поэтому вторая пятилетка по электрификации Восточной Сибири может быть охарактеризована как подготовительный этап к освоению Ангары и Енисея,— проблема, которая в целом переходит на следующий отрезок генплана. Этот подготовительный этап в основном должен заключаться в создании тех тепловых резервов, которые должны обеспечить нужды восточносибирской промышленности до создания Ангаро-енисейской гидростанции и которые вместе с тем должны будут дать энергию для Ангарстроя, а в дальнейшем после сооружения Ангарстроя должны быть его нормальным топливным резервом. Этот тепловой резерв Восточной Сибири намечается нами в виде сооружения отдельных станций на черемховских углях общей мощностью порядка 200—300 тыс. квт. К строительству этих станций необходимо приступить возможно скорее, с тем чтобы в кратчайший срок ликвидировать отсутствие электроэнергии, характерное для Восточной Сибири.

В ДВК мы намечаем сооружение ряда небольших станций на местных углях, которые должны обеспечить развитие промышленности этого района, в частности на артемовских углях и на сучанских углях.

8. В части основных гидроэнергетических узлов, помимо уже перечисленных станций в районе Верхней и Средней Волги, Днеп-

ростроя, ленинградских и уральских станций, мы намечаем во втором пятилетии максимальное развитие трех следующих главных гидроэнергетических узлов.

а) Нижневолжский гидроэнергетический узел. Проблема освоения Волги приобретает с каждым годом все большее и большее значение. С одной стороны, регулирование Волги является необходимым для борьбы с засухой в приволжских областях и создания там на базе ирригации мощного зернового хозяйства, могущего обеспечить пшеницею промышленные центры Советского союза. С другой стороны, овладение Волгой диктуется необходимостью создания благоприятных условий для судоходства. В-третьих, овладение Волгой требует с точки зрения использования ее водных ресурсов создания крупной энергетической базы, обеспечивающей снабжение энергией Средневолжского и Нижневолжского края. Исходя из перечисленных задач, мы считаем необходимым уже в течение второго пятилетия обязательно запроектировать начало сооружения двух гигантов-гидростанций на Волге в районе Камышина, а также Самары либо в другом пункте. Уточнение точек выбора мест строительства новых крупных гидростанций на Волге может быть определено после соответствующих геологических, гидрологических и прочих изысканий. Этим самым будет положено начало разрешению проблемы Большой Волги, которая во втором пятилетии является уже остро практической задачей.

б) Второй крупный гидроэнергетический узел мы во втором пятилетии проектируем в Средней Азии. Точно так же, как в Поволжье, в Средней Азии задача использования гидроресурсов для целей получения энергии тесно связывается с проблемой ирригации. В этих целях мы проектируем создание в Средней Азии в течение второй пятилетки мощности гидростанций на цифру примерно порядка 800 тыс. квт, в том числе крупнейшей гидростанции в Чирчике мощностью в 565 тыс. квт, и несколько более мелких станций на реках Чу, Вакша и др. В целях обеспечения нормального электроснабжения гидростанции Средней Азии должны быть подкреплены соответствующими тепловыми станциями, работающими на местных углях. К этим станциям принадлежит в первую голову Ходжентская станция, мощность которой проектируется нами на конец второй пятилетки примерно в 200 тыс. квт, и несколько других более мелких угольных станций местного значения.

в) Наконец третьим гидроэнергетическим узлом должны явиться во втором пятилетии гидростанции на северокавказских реках. В первую очередь предполагается сооружение крупнейшей гидростанции на р. Сулак, мощность которой должна быть доведена примерно до 250 тыс. квт. Энергия этих станций должна быть использована для целей получения алюминия, а также развития химической промышленности. В течение второй пятилетки должна также вестись проработка вопроса разрешения проблемы соединения Черного и Каспийского морей через Манычи и разрешение таким образом вопроса создания, с одной стороны, новых мощностей, с другой стороны, использование этого соединения для ирригации зернового хозяйства Северокавказского края и создания прямого водного судоходства между обоими морями. Эта проблема в целом переходит на следующий отрезок генплана.

Наконец проектируется еще создание нескольких более мелких гидростанций, в частности в районах Закавказья на местных реках. Крупнейшей станцией там очевидно явится Мингечаурская гидростанция, мощностью порядка 100—150 тыс. квт, обслуживающая Ганджинский район, Зангинский каскад в Армении, Тертер и др.

В Ткварчелах должна быть сооружена станция на местном утле примерной мощностью на 100 тыс. квт.

9. Не имея возможности остановиться на характеристике всех мощностей, создаваемых в различных районах Советского Союза, мы может только указать, с одной стороны, на необходимость создания значительной энергетической базы в районе Северного Кавказа и Дагестана, энергетическая база которых, с одной стороны, должна, как уже было указано выше, опираться на гидроресурсы северокавказских горных рек, а с другой стороны, на горные ресурсы Северокавказского края. Кроме того возможно некоторое использование местного нефтетоплива для электростанций, работающих в основных нефтяных районах. В частности в Грозном и Армавире (переработка нефти). Также крайне необходимо в этих районах использование богатых ресурсов природных газов для получения электроэнергии, в частности в районе Майкопа, Баку, Махач-калы, Дербента, Краснодара и других. Общая мощность электростанций всего Северного Кавказа должна будет дойти до цифры порядка 1,5 млн. квт.

10. На другой, противоположной части Советского союза, а именно в Северном крае, в настоящее время мы наблюдаем почти полное отсутствие производства электроэнергии. Между тем проблема освоения лесных богатств Севера тесно связана с механизацией лесоразработок и лесообработки, а это в свою очередь требует значительных количеств электроэнергии. С другой стороны, мы намечаем значительную эксплоатацию печорских углей. Лесные богатства и печорские угли, а также специализация этого края на молочно-масляном хозяйстве требуют создания там определенной энергетической базы. Условия крайней разбросанности лесных богатств, лесодобычи и лесообработки, отдаленность месторождений угля и размещение молочно-масляного хозяйства не дают возможности создания там крупных отдельных станций. Поэтому мы проектируем создание там ряда отдельных мелких станций, мощностью в несколько десятков тысяч киловатт каждая. Из них крупнейшими очевидно являются Архангельская торфяная станция мощностью на 75 тыс. квт и печорские гидростанции мощностью порядка 100 тыс. квт. Для обслуживания угольной промышленности должна быть сооружена Печорская станция на угле. Остальные станции должны быть разбросаны по основным центрам Северного края, в частности в Усть-Сысольске, Котласе, Вологде и т. д. Кроме того надо со всей решительностью поставить вопрос о создании ряда совсем мелких станций, работающих на лесных отходах и опилках и находящихся в местностях непосредственной обработки дерева, которые могут снабжать энергией лесную промышленность.

Общая мощность электростанций Северного края вырисовывается перед нами примерно в цифре 400 тыс. квт против 36 тыс. квт в 1931 г.

11. Наконец, в заключение наших характеристик развертывания строительства в отдельных районах, должно быть указано на необходимость создания энергетической базы в Западной области и Белоруссии. В частности для Западной области центральным должно быть строительство электростанции на Жарковско-свитском торфяном массиве на 150 тыс. квт, а для Белоруссии основными должны быть станции на торфу, а именно: Осинская, Гомельская, Могилевская, Минская и т. д. Все эти станции, с одной стороны, обслуживают нужды коммунального хозяйства, с другой стороны, должны быть базой для местной промышленности, лесного хозяйства (Западная область и БССР) и животноводства. Размер каждой из этих станций в связи с той ролью, которая им предназначается, не особенно велик, а именно в пределах до 50—60—70 тыс. квт.

Для обслуживания Саратовского узла, сланцевого комбината и т. д. сооружается в Нижневолжском крае станция в общем сорту мощностью в 300 тыс. квт на сланцах.

Для обслуживания Воронежского узла намечено сооружение Воронеж-

ской ТЭЦ мощностью в 300 тыс. квт на донецких углях. Для Курской магнитной аномалии намечена станция в Осколе.

Такова характеристика электрических мощностей во втором пятилетии в наших основных районах. Исходя из задачи, которая стоит перед нами в части технической реконструкции самого электростроительства, необходимо указать, что как правило мы должны делать ставку на сооружение крупных электрических станций в 200—300 тыс. квт и выше для кондесационных станций и до 100—150 тыс. квт для теплофикационных станций. Для гидростанций мощность как правило принимается не менее 300—400 тыс. квт. Однако при этом общем правиле нельзя забывать необходимость строить ряд и мелких электростанций как по условиям наличия энергоресурсов, так и по условиям размера потребления электроэнергии в том или ином районе. В этом отношении мы, с одной стороны, не должны ити на создание кустарных станций, так как основной нашей ставкой является создание районых станций, а с другой стороны, должны застраховать себя от гигантомании, заключающейся в том, что нам теперь нужно строить только станции мощностью в полмиллиона квт, миллион квт и т. д. Крупные электростанции, разумеется, должны сооружаться по принципу крупных агрегатов мощностью в 100—150 тыс. квт каждый. Для теплофикационных станций мощность отдельных турбин должна быть порядка 25—50 тыс. квт. В целях наибольшей рационализации использования энергоресурсов и установленной мощности все основные электростанции должны быть либо включены в единую высоковольтную сеть, которая в течение второй пятилетки начинает охватывать Советский союз, либо должны кустоваться в пределах одного района. Для высоковольтной сети мы намечаем как типовое напряжение в 220 киловольт, с тем чтобы в течение пятилетки уже практически овладеть напряжением в 400 тыс. вольт, которое должно быть положено в основу проектирования высоковольтной сети для третьей пятилетки. Для сетей, соединяющих электростанции в единый куст в пределах одного района, должно быть принято напряжение в 220 киловольт, а где мы имеем меньшую передачу мощностей, то даже и в 115 киловольт. Линия передач сверх высоковольтных сетей в основном должна будет итти вдоль линий электрифицированных железных дорог. Общее протяжение последних во втором пятилетии должно будет составить цифру порядка 20 с лишним тысяч километров с ориентировкой на доведение электрифицируемых линий к концу генерального плана до 40—50 тыс. км.

В первую голову во второй пятилетке должны быть электрифицированы основные магистрали с наибольшим грузовым потоком, соединяющие, с одной стороны, Западную Сибирь и Урал с центральной европейской частью Союза, а с другой стороны — первую угольно-металлургическую базу с центральной европейской частью Союза, т. е. практически линии, связывающие Донбасс с Москвой и Кузбасс и Урал с Москвой.

Сюда относятся следующие электрифицируемые направления: 1) Донбасс — Москва, 2) Москва — Н.-Новгород — Шемардан — Урал — Кузбасс, 3) Донбассовский узел, 4) Уральский узел.

Кроме того электрифицируется 2 перевальных дороги на Кавказе: Владикавказ — Гори—Сурамский перевал, а также несколько более мелких линий.

В пределах генплана электрификации подлежит еще одна железная дорога, дающая выход из Западной Сибири к портам Черного моря, а также железная дорога к Востоку от Кузбаса и некоторые главные направления к западу от линии Москва — Курск.

Подобная характеристика отдельных направлений видна из материалов к генплану электрификации, а также из прилагаемой карты.

Что касается направлений высоковольтных линий напряжением в 200 киловольт и выше, то во второй пятилетке намечается сооружение следующей сети в 220 киловольт:

1. Мурманск—Званка—Ленинград—Донбасс—Ростов—Грозный.
2. Москва—Нижний—Сарапул—Свердловск—Кузбасс.
3. Донбассовская сеть от Днепростроя до Лихой и возможно даже дальше на Сталинград.
4. Баку—Поти.
5. Уральская сеть, соединяющая Северный, Средний и Южный Урал от Кизела до Магнитогорска.
6. Кузбассовская сеть и возможно еще некоторые группы направления, подлежащие еще уточнению.

Из общего количества 100 млрд. квч на конец второй пятилетки мы предлагаем дать для электрификации промышленности около 66 млрд. квтч, для электрификации транспорта около 12 млрд. квч, для электрификации сельского хозяйства около 10 млрд. квтч и для коммунального хозяйства и быта около 12 млрд. квтч.

Заканчивая на этом характеристику основных энергетических узлов и масштаба электростроительства в СССР во втором пятилетии, мы считаем необходимым в заключение указать, что план электрификации рождается в тяжелой борьбе на два фронта. С одной стороны, в борьбе с оппортунистами, с маловерами, не понимающими значения и смысла ленинского плана электрификации. С другой стороны мы имеем и левых загибщиков, увлекающихся гигантоманией в деле электрификации и считающих, что можно уже, перескочив через все ступени развития электрификации, сразу приступить к проектированию станций на 1—2 млн. квт каждая, к электрификации полеводства вместо тракторов, к передаче постоянного тока напряжением в 1 млн. вольт и т. д.

Задачи, стоящие перед нами в области электрификации, грандиозны. Тем важнее установить пути, по которым она должна развертываться. В этой области далеко не все ясно и не всегда намечается правильная линия.

1. Все за создание единой высоковольтной сети. Но когда заходит речь о передаче тока на далекие расстояния уже во второй пятилетке, то сейчас же раздаются голоса о невозможности подойти к осуществлению этого дела, о нереальности и т. д. На майском совещании по электрификации часть товарищей критиковала установки о переходе на напряжение в 220 и 380 киловольт с точки зрения их минимализма; товарищи полагали, что уже для генплана можно положить в основу напряжение в 1 млн. вольт; для других же напряжение в 380 киловольт является чем-то совершенно невозможным. Ряд товарищей вообще высказывается против экспорта энергии на далекие расстояния из крупных очагов производства электроэнергии. Некоторые товарищи считали, что из такого района дешевой гидроэнергии, как Ангаро-енисейский район, не следует передавать энергию в соседние районы, считая, что это приведет к значительному удорожанию энергии.

План по электрификации должен строиться, исходя из создания единой высоковольтной сети. Для второй пятилетки для этой сети типовым напряжением в основном будет 220 киловольт, с переходом по отдельным участкам на еще более высокие напряжения в 380 киловольт, для того чтобы в третьем пятилетии освоить напряжение не ниже 380 киловольт как основное и с переходом по ряду участком на еще более высокие напряжения. Наш план строится из необходимости передачи электроэнергии до 500 км во второй пятилетке из районов ее производства в районы ее потребления; мы отвергаем как левые заскоки, так и робкие, по сути дела оппортуни-

стические, голоса, боящихся задач, которые перед нами стоят в деле создания единой высоковольтной сети.

2. Особо резкая дискуссия и разногласия имеются в области выработки плана по с.-х. электрификации. Сельское хозяйство в деле электрификации является наиболее отсталым и забытым участком. Пути электрификации сельского хозяйства до последнего времени не были ясны. Еще при Ленине, при его большом интересе к этому делу, были поставлены первые опыты электропахоты; в дальнейшем мы имеем разрозненные в очень небольшом количестве опыты по электрификации тех или иных сторон животноводческих хозяйств. Раздробленное мелкое крестьянское хозяйство не давало серьезной базы для построения и развертывания электрификации сельского хозяйства. В этот период товарищи строили свои планы электрификации сельского хозяйства в значительной мере под влиянием мелкого крестьянского хозяйства, в то время как сама электрификация предполагает создание крупного хозяйства в области земледелия и животноводства. Отсюда на первой стадии выработки плана по электрификации сельского хозяйства лежит печать немощи, отсутствия перспективы, непонимания масштаба и размеров самой электрификации в области сельского хозяйства. Кое-кто на этой стадии хотел сделать электричество выгодным для всех. Оно одинаково, мол, может служить «и деревенской бедноте, и крестьянину-кулаку, и частному предпринимателю» (Слободкин). «Электроплуг должен быть приближен к крестьянскому хозяйству» (он же). «Электропахота пойдет по пути применения мелких плугов порядка мощности 10—15 HP» (Есин). Такое приспособление с.-х. электрификации к мелкому крестьянскому хозяйству свидетельствовало о непонимании самими авторами перспектив и путей его развития. Это было несомненно оппортунизмом на практике.

В противовес этому течению в настоящее время товарищи под влиянием гигантских успехов в области коллективизации сельского хозяйства, создания крупных совхозов и колхозов часто перегибают палку в другую сторону. При проработке плана электрификации сельского хозяйства на вторую пятилетку некоторые товарищи исходили из величины электрифицированного совхоза в области птицеводческого хозяйства в 500 тыс. птицемест (Четыркин), в области животноводческого хозяйства — мясной совхоз в 40 тыс. голов (Мознаим) и т. д. Налицо — вредная гигантомания. В то время, когда самое крупное электрифицированное животноводческое хозяйство в САСШ имеет всего 4 200 голов, товарищи в своих проработках пытаются исходить из нормального типа, стандартного так сказать, в 40 тыс. голов скота. Такое удесятерение мощи совхозов не оправдано ни практикой мировой, ни практикой нашей советской и явно противостоит линии партии. Вообще отсутствие и крайний недостаток опытных данных в области электрификации совхозов и колхозов являются главнейшим минусом во всех проектировках по сельскохозяйственной электрификации.

Таким же перескоком является и стремление некоторых товарищей всю электроэнергию для нужд сельского хозяйства получить только от районных электростанций. Товарищи забывают, что единая высоковольтная сеть у нас далеко еще не сооружена, что основные районные электростанции будут входить в строй главным образом к концу пятилетки, что поэтому проектировка плана по сельскохозяйственной электрификации только на районных электростанциях на деле приведет к задержке электрификации самого сельского хозяйства и таким образом к результатам, обратным тем, о которых мечтают эти товарищи.

Некоторые товарищи так увлекаются в области развертывания электрификации электропахоты, что забывают об основной двигательной силе сельского хозяйства — тракторе. Все эти левацкие заскоки имеются налицо при выработке плана электрификации сельского хозяйства, и по

ней со всей силой мы должны ударить для того, чтобы не сорвать всего дела электрификации сельского хозяйства, имеющего такое громадное значение.

3. Пути электрификации промышленности на первый взгляд представляются бесспорными, и тем не менее косность и инерция в деле использования электроэнергии в области промышленности имеют громадное значение. Достаточно указать на то, с какой трудностью пробивает себе путь в промышленность индивидуальный привод, на какую стену недоверия натыкается вопрос о развертывании электрометаллургии, электрохимии и т. д. Товарищи, планирующие в этой области, часто боятся быстрых темпов, стараются ограничить применение электрометаллургии, электрохимии и других электропроцессов в промышленности узкими рамками, в то время, когда мировой опыт в этой области дает совершенно ясную картину быстрого развития и электрометаллургии и электрохимии и других электрифицированных процессов. Следует с особой силой отметить отсутствие в СССР органа, который бы наблюдал за практикой использования электроэнергии промышленных предприятий и контролировал бы их в этой части. Мы часто не имеем бережного и продуманного использования энергии. Консерватизм и в области промышленной электрификации свил себе прочное гнездо.

4. В области электрификации железных дорог, после июньского решения пленума ЦК ВКП(б), нет голосов, прямо агитирующих против электрификации. Но косность, инерция и рутина господствуют здесь в гораздо большей степени, чем где бы то ни было. Этот ползучий оппортунизм должен быть выбит из своего казенного футляра. Надо понять, что для ж.-д. транспорта выходом из того тяжелого положения, в котором он очутился, является электрификация основных грузовых направлений. Без электрификации железных дорог страна с каждым годом все более и более будет задыхаться в тисках слабой провозоспособности.

5. Наш план берет резкий крен на сооружение гидро-электростанции. Процент гидро-электростанций вырастает до 20 в течение второго пятилетия. Мы приступаем к сооружению волжских электростанций (Верхняя Волга, Средняя Волга, Нижняя Волга); строится Камская гидро-электростанция; мы приступаем в большем масштабе к строительству среднеазиатских гидроэлектростанций, приангарских, к строительству гидростанций в Ленинградской области, Карельской на Сулане и т. д. Вырабатывая план гидро-электростроительства, нам приходилось натыкаться на большое сопротивление. Сооружение гидро-электростанции сложнее, более длительно, и поэтому большей частью мы встречались со стремлением заменить гидроэлектроустановки тепловыми станциями. Даже если в наличии нет угля или другого топлива — оно спокойнее. При проектировке гидро-электростанции часто слышится возражение такого порядка: стоимость всего сооружения на 1 квт. тепловой электростанции значительно дешевле, чем гидро-электростанция. Товарищи в данном случае подходят к вопросу с чрезвычайно узкой, ограниченной точки зрения, забывая об интересах всего народного хозяйства, без учета полного эффекта для всех отраслей народного хозяйства, который дает гидро-электростроительство (разрешение проблемы судоходства, ирригация и т. д.). Характерна в этом отношении борьба не только вокруг Волжской гидростанции, но и Камской гидростанции и ряда других уральских гидро-электростанций. Приблизительно такова же природа разногласия по поводу сооружения электростанции на торфу на Урале. Несмотря на наличие громадных торфяных ресурсов, мы в этой области встречаемся иногда с нежеланием итти на сооружение электростанций на торфу,— спокойнее ставить электростанции на уральском угле, которого в ряде районов нет, а потому его приходится перебрасывать на большие расстояния.

Наш план по электрификации должен со всей силой бить по недооценке производственных и иных возможностей СССР. Он должен быть непримиримым по отношению к правому оппортунизму на практике, он должен решительно бить и по левым загибам.

Наш новый план электрификации имеет громадное значение.

В годы глубочайшего все усиливающегося кризиса, когда расшатана вся система капитализма, наша страна — страна строящегося социализма — выступает с новым смелым планом электрификации.

План ГОЭЛРО вначале экономисты и политики буржуазии с издевкой окрестили планом «электрификации». Прошло десять лет, и план ГОЭЛРО оказался далеко перевыполненным. Теперь уже все райские птицы буржуазной политики не издеваются над нашими планами, а шипят и боятся их. Наша страна гигантски растет, темпы ускоряются. Но растет она на новой технической базе.

Именно поэтому уже во второй пятилетке директивы партии со всей силой требует гигантского ускорения развертывания электрификации; в то время как машиностроение должно быть развернуто не менее чем в 3 раза, электрификация страны должна увеличиться минимум в 6—7 раз.

Темпы электростроительства в дальнейшем еще более ускоряются; третья пятилетка должна характеризоваться вводом в эксплоатацию крупнейших гидроэлектростанций в ряде новых районов.

Маркс и Энгельс с присущей им гениальностью сразу оценили все значение для человечества нового открытия — электричества. Вильгельм Либкнехт (старик) рассказывает о своем разговоре с Марксом в 1850 г. «Его величество «пар», который в прошлом столетии все на свете перевернул вверх дном, сходит теперь со сцены и уступает свое место несравненно более сильному революционеру — электрической искре; при этом Маркс, весь охваченный пламенем энтузиазма, рассказал мне, что уже несколько дней в Регентстрите выставлена модель электрической машины, приводящей в движение поезд железной дороги. Теперь проблема решена. Результаты неисчислимы. За экономической революцией должна неизбежно последовать политическая, так как вторая только служит выражением первой».

Для Маркса электричество имеет величайшее преобразующее значение; Марксу уже в 1850 г. ясно, что эпоха пара заменяется эпохой электричества; и Маркс продолжает следить за работой в области электричества; он интересуется работами Депре 1882 г., прекрасно понимая все значение передачи электроэнергии на большие расстояния.

С неменьшей глубиной и силой оценил значение открытия электричества для всего человечества Энгельс. По поводу открытия Депре он писал: «Круг замкнут, и новейшее открытие Депре, что электрические токи очень высокого напряжения с сравнительно слабой потерей силы могут передаваться по простой телеграфной проволоке на неслыханные до сих пор расстояния и быть применены в конечном пункте,— дело это находится еще в зародыше,— окончательно освобождает промышленность от всех местных границ, делает возможным употребление даже самых отдаленных водных сил. И если даже вначале этим воспользуются только города, в конце концов оно должно стать самым могущественным рычагом для уничтожения антагонизма между городом и деревней. Но что вместе с этим производительные силы примут такие размеры, при которых они перерастут руководство буржуазии, это совершенно очевидно» (письмо к Бернштейну в 1883 г.).

И для Маркса и для Энгельса было ясно уже в середине прошлого столетия, что на смену веку пара грядет еще более могучая сила, вызывающая техническую революцию,— электричество; но использовать все выгоды от применения электричества невозможно в условиях капитализма, и поэтому

Энгельс прямо пишет, «что вместе с этим производительные силы примут такие размеры, при которых они перерастут руководство буржуазии». И он добавляет: «это совершенно очевидно». Об этом же говорит и Маркс в 1850 году.

Поэтому-то гигантское значение электрификации всего СССР выдвигается нами как одна из самых боевых задач именно теперь, когда перед нами стоит задача построения социализма уже во второй пятилетке. Реконструкция хозяйства СССР требует прежде всего электрификации всей страны. Электрификация дает нам в руки новое оружие для построения новой, более высокой технической базы, по сравнению с капитализмом. Ленин неоднократно говорил, что в конечном счете самым важным для нас является увеличение производительности труда. «Производительность труда — это, в последнем счете, самое важное, самое главное для нового общественного строя... Капитализм может быть окончательно побежден и будет окончательно побежден, тем, что социализм создает новую, гораздо более высокую производительность труда» (Ленин).

Электрификация всей страны создает для этого все предпосылки и все возможности.

Электрификация нашей страны — это важнейшая сторона построения социализма.

Осуществить наш великий план, выдвигающий СССР уже во второе пятилетие на второе место во всем мире, сейчас же вслед за САСШ, мы сможем, только опираясь на миллионы строителей социализма, этих подлинных кузнецов нового строя.

Непреклонная борьба за быстрейшую электрификацию нашей страны — это боевая задача для миллионов. Вокруг борьбы за этот план необходимо «централизовать энергию всей страны» (Ленин).

Надо помнить, что строительство социализма и электрификация всей страны неотделимы друг от друга.

«Коммунизм есть советская власть плюс электрификация всей страны» (Ленин).

Ю. ФЛАКСЕРМАН

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ В СССР И ЗА ГРАНИЦЕЙ [1]

В заданиях XVII партконференций на вторую пятилетку формулированы цели плана как завершение технической реконструкции нашего народного хозяйства. В осуществлении реконструкции одно из самых первых мест принадлежит электрификации. Электрификация в сильнейшей степени воздействует на все отрасли и секторы народного хозяйства, на индустрию в первую очередь, на транспорт, связь, сельское хозяйство и быт. Внедрение электрического тока, проникновение электрическим током всех производственных процессов означают перевод производства на новую базу, основанную на последних достижениях мировой науки и техники.

Степень развития мировой электрификации за последнее время с достаточной силой иллюстрирует значение этого. В настоящее время мощность электростанций всего мира равняется 100 млн. киловатт. Это значит, что 136 млн. лош. сил призвано на службу человечеству. На каждые 10 жителей земного шара работает примерно одна механическая лошадиная сила.

Каково же распределение этих мощностей? Прежде всего сгусток мощностей сосредоточен в так называемых «цивилизованных», передовых капиталистических странах. Используется эта мощность для повышения производительности труда рабочего, для выколачивания из него большего количества прибавочной стоимости и больших прибылей. Только у нас, на одной шестой земного шара, проводится электрификация всей страны для поднятия новых районов, для дальнейшего развития старых. Электрификация является орудием реконструкции народного хозяйства для поднятия благосостояния трудящихся масс и развития их культуры.

Удельный вес нашей страны сейчас в мировой электрификации крайне незначителен — всего 5%. Если взять ставки второй пятилетки, то они обеспечат значительный догон нашей электрификации. По мощности, даже принимая во внимание рост электрификации в других странах, мы будем иметь удельный вес не ниже 15% в мировой электрификации. По выработке же энергии — примерно не ниже 25%. В выработке энергии, естественно, мы будем догонять гораздо скорее капиталистические страны, чем в росте наших мощностей, ибо каждый установленный нами киловатт мы используем гораздо эффективнее, чем это делают капиталистические страны.

Мощность электростанций только общего пользования в Америке на 1931 год исчисляется почти в 33 млн. квт. Германия имеет 13 млн. с лишним киловатт. Мы находимся примерно на 4—5 месте со своими 5 млн. киловатт, которые мы будем иметь в конце текущего года.

Если сравнить темп развития мощностей и темп развития выработки электрической энергии в СССР и капиталистических странах, то можно заметить, что таких темпов, какие имеет СССР, не имеет ни одна другая страна. На диаграммах (рис. 1, 2 и 3) приведены данные за последние 5 лет развития электрификации Америки, Германии и СССР. Если принять 1927 год для всех трех стран за 100, получатся относительные кривые роста для выработки энергии и для мощностей. На диаграмме (рис. 1) дана динамика этих величин за 5 лет для Соединенных штатов Северной Америки. Здесь имеют место нож-

[1] Сокращенная стенограмма доклада на конференции по составлению генерального плана электрификации СССР.

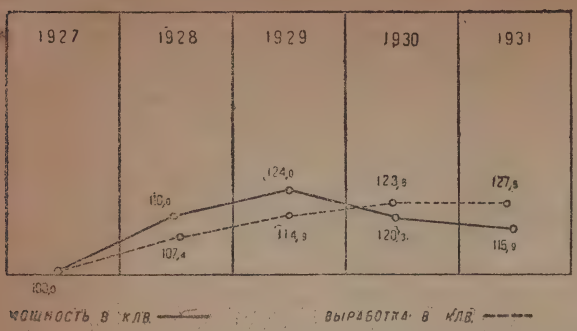


Рис. 1. Рост мощности и выработки электроэнергии в САСШ (в процентах)

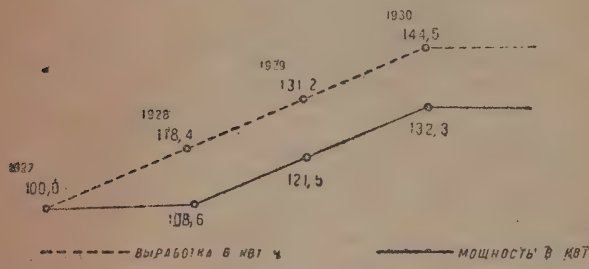


Рис. 2. Рост мощности и выработки электроэнергии в Германии (в процентах)

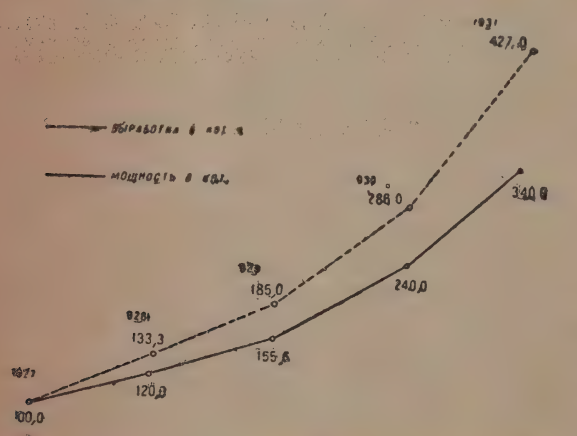


Рис. 3. Рост мощности и выработки электроэнергии в СССР (в процентах)

ницы, которые получились переломом кривой выработки электроэнергии. Начиная с 1929 г., кризис снизил в значительной степени выработку электроэнергии в САСШ. Строительство станций как более инертная вещь продолжало вводить новые и новые киловатты, которые уже были не нужны американскому хозяйству, так как старые станции работали с недогрузкой. Выработка же энергия как наиболее чувствительный барометр капиталистической погоды сразу же реагировала на кризис снижением. Отсюда и получились ножницы. Рост мощностей в Америке за эти 5 лет увеличился на 27,5%. Выработка энергии дала только примерно 16%, поднявшись в 1929 году до 24%.

На следующей диаграмме (рис. 2) даны кривые Германии. До 1931 г. здесь дело обстоит несколько более благополучно, чем в Америке. Кривая выработки идет все время впереди кривой мощностей. Германия повышает интенсивность использования мощностей своих станций. Для 1930 г. Германия дает 32% роста по мощностям и 44,5% роста по выработке электроэнергии. 1931 год для Германии характеризовался значительным снижением выработки.

Следующая кривая (рис. 3) дает характеристику развития мощностей и выработки электроэнергии для СССР. Здесь кривые имеют крутой под'ем вверх, который характеризует темпы электрификации в СССР. Кривая выработки, нанесенная прерывистой чертой, в значительной мере опережает кривую мощностей. Это говорит о том, что у нас использование каждого установленного киловатта из года в год повышается. Мы быстрее двигаемся в отношении производства энергии, чем в деле сооружения новых станций. Для СССР прирост мощности для 1931 года дает 340%. По выработке энергии эта цифра поднимается до гигантских размеров — 427%. Естественно, что такие темпы развития электрификации не идут в сравнение ни с одной из капиталистических стран, даже в том случае, если не принимать во внимание влияния тяжелого мирового кризиса.

Одним из мерил успехов в области электрификации, успехов как в области техники дела, так и в области экономики является концентрация мощностей на электростанциях и централизация производства и распределения энергии. Достаточно привести соответствующие цифры по Америке, чтобы проиллюстрировать это положение. Если начало столетия оценить в 100 по состоянию и степени электрификации и по степени централизации электрифи-

кации в Америке, то первое десятилетие дает рост электрификации в 530, т. е. в 5 с лишним раз, концентрация же дает 950, т. е. рост почти в 10 раз. Второе десятилетие текущего столетия дает цифры 1 100 и 5 100 и третье десятилетие дает 1 600 (некоторое замедление в темпе электрификации в Америке) и 10 400, т. е. еще большую степень централизации производства и распределения энергии. Таким образом за 30 лет централизация там выросла в 100 раз. Электрификация за это время выросла в 16 раз.

Если сравнить степень централизации выработки и распределения электрической энергии в СССР с Америкой и Германией, то получатся еще более разительные кривые. Примерно с 1925/27 года мы обгоняем по степени централизации Германию и вплотную подходим к степени централизации в Америке (см. рис. 4), а выше мы видели, что за 30 лет Америка повысила централизацию электрификации в 100 раз.

Верхняя кривая относится к Америке, средняя прерывистая — к СССР и нижняя — к Германии. В 1926 году мы обгоняем Германию и к 1930 году оставляем ее далеко позади и подходим близко к Америке. В Америке имеется 77, у нас 61,6, а в Германии 53.

По концентрации мощностей на отдельных станциях мы имеем средние ходовые цифры, чрезвычайно приближающие нашу практику к тому, что имеет Америка и Германия, т. е. станции в 200—300 тыс. квт. Это тот стандарт, который сейчас выражает мировую практику. Есть станции и выше этих мощностей (я говорю о тепловых станциях). Например в Германии расширенная станция Гольпа, в Америке целый ряд расширяющихся станций идут далеко за пределы этих мощностей, но основным типом все-таки являются станции в 200—300 тыс. квт. Мы у себя имеем целый ряд станций в 150—200 тыс. квт, многие же станции, не только проектируемые, но и строящиеся, будут также иметь мощность 200—300 тыс. квт. Имеются проектировки станций и выше, доходящие до 600—800 тыс. квт, как например Челябинская вторая.

Следующим чрезвычайно характерным фактором, иллюстрирующим степень централизации в электрификации, является развитие сетей, которые соединяют станции для параллельной работы, т. е. централизуют выработку и распределение электрической энергии. Здесь мы чрезвычайно отстаем от Америки и значительно отстаем еще от Германии. Достаточно сказать, что в

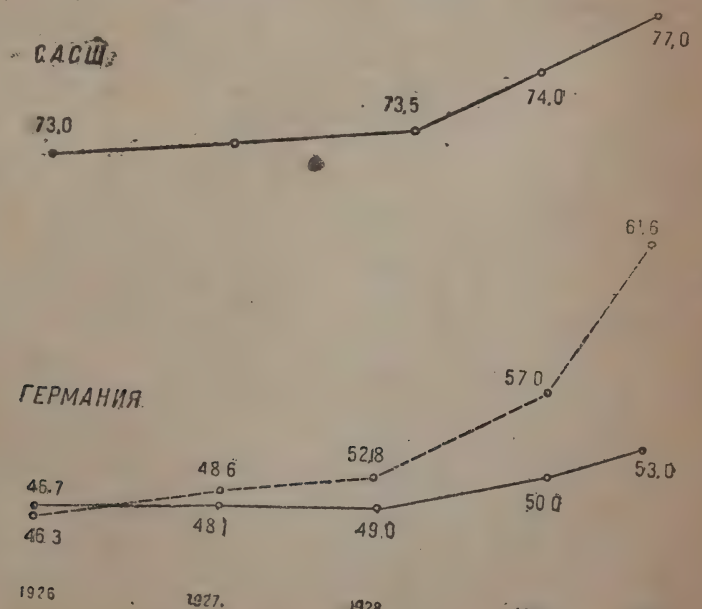


Рис. 4. Динамика централизации электростанций (в процентах)

1922 году Америка уже имела 138 тыс. км линий электропередач напряжением свыше 11 тыс. вольт. В 1927 году, т. е. через 5 лет, она эту цифру подняла до 296 тыс. км и в 1931 году она имела уже 336 тыс. км линий напряжением свыше 11 тыс. вольт. Таково огромное количество линий, которые окутывают Америку. Но это отнюдь не значит, что все эти линии построены рационально, там есть много линий, которые можно снять и которые не нужно было строить, если бы велось плановое хозяйство.

Германия с 1925 по 1929 год почти удвоила свои линии на это напряжение. Она имела 14,5 тыс. км в 1925 году и в 1929 году 28 тыс. км. Наши цифры значительно отстают. Мы имели в 1931 г. только 8 тыс. км, в 1932 г. должны построить порядка 6 тыс. км и тогда будем иметь 14—15 тыс. км. Здесь придется очень много еще догонять. При нашей плановой электрификации, базирующейся на централизации, при проектировании создания единой высоковольтной сети нам предстоит огромное поле работы для того, чтобы выйти вровень с мировой электрификацией в этом деле.

Следующим фактором, показывающим концентрацию и централизацию, являются размеры отдельных систем. Классическим примером крупных электрических систем является Америка. Можно взять для примера 20 с лишним различных крупных компаний, которые эксплоатируют электрические станции и сети. Наиболее крупной из них в Америке является Нью-йорская эдиссоновская кампания, об'единяющая 8 станций с общей мощностью чуть-чуть выше 2 млн. квт и с общей выработкой примерно в 4 800 млн. квтч. Следующей крупной компанией в Америке является Ниагарская, эксплоатирующая главным образом гидростанции. Поэтому она об'единяет большое количество установок—99, общей мощностью 1,5 млн. квт. Имея на 500 тыс. квт меньшую мощность, чем Эдиссоновская компания, она вырабатывает 6 600 млн. квтч. Такая высокая цифра получилась благодаря тому, что гидростанции используют значительно выше и лучше свои установленные киловаты благодаря электроемкости производства.

В Америке имеется несколько компаний, располагающих мощностью примерно в 1 млн. квт с выработкой энергии около 3 млрд. квтч. Главная же масса компаний обладает мощностью в 350—400—500 тыс. квт с выработкой в 1—1,5 млрд. квтч.

В Европе положение в этом отношении совсем другое. Самым крупным об'единением является Рейнско-Вестфальская компания в Германии, которая об'единяет станции примерно в 1 млн. квт и дает выработку в 2 700 млн. квтч, т. е. имеет чрезвычайно низкий коэфициент использования мощности.

Если обратимся к СССР, к системам об'единений, которые мы уже имеем у себя, то здесь придется говорить о наших районных организациях: МОГЭС, Электроток, Донэнерго и др. Здесь мы подходим по мощности очень близко к средним американским компаниям. МОГЭС имеет мощность 492 тыс. квт, Электроток 329 тыс. и Донэнерго—438 тыс. квт. Если обратиться к выработке энергии в этих системах, то мы увидим громадную разницу, а именно: МОГЭС подходит к американским компаниям второго класса, давая выработку порядка 2 млрд. квтч. Электроток и Донэнерго дают выработку 1,1—1,5 млрд. квтч. Таким образом по выработке и отпуску энергии мы близко подходим к американским компаниям.

Если принять во внимание, что у нас в недалеком будущем войдет сразу огромная новая система во главе с Днепростроем, об'единяющим в одну систему Днепрострой и Приднепровские станции, соединяющиеся с Донбассом, то мы здесь получим электроснабжающую систему, которая будет конкурировать с Ниагарской компанией по размеру выработки энергии.

Крайне интересно проследить то положение, которое занимают с точки зрения техники наши новые станции по отношению к новейшей мировой электрификации, имея в виду конечно опять передовые в этом отношении страны — Америку и Германию. В Америке установлены отдельные агрегаты, мощность которых равна 110 тыс. квт, 160 и

280 тыс. квт. Но это отдельные машины, установленные в самое последнее время. Если взять большое количество станций, введенных в эксплоатацию в последние годы — 1928/29, 1930 и 1031, — и выявить ходовой тип турбогенераторов, который устанавливают американцы, то получим машины в пределах от 30 до 60 тыс. квт. 22 новейших американских станции дают средние агрегаты в пределах 30—60 тыс. квт.

В Европе (в Германии) станция Гольпа расширилась на два агрегата по 85 тыс. квт, станция Кинденберг установила 2 двухвальные машины по 80 тыс. квт. Вест ставит агрегаты по 34 тыс. квт. На новых крупных станциях Европы ставятся агрегаты по 25, 60 и 80 тыс. квт. Если взять всю массу европейских станций, то этот стандарт сильно понизился. Как известно, в СССР основными стандартами агрегатов, на которых сейчас базируется электростроительство, являются машины в 25—50 тыс. квт. В смысле мощности отдельных агрегатов мы сейчас во всей своей массе не сильно отстаем даже от Америки, если не считать ее последних станций, которые оборудуются крупными агрегатами. Однако эти крупные агрегаты чрезвычайно быстро завоюют новое электростроительство. В этом отношении нам надо торопиться с укрупнием мощностей для того, чтобы не оказаться в хвосте. А крупные агрегаты дают большие преимущества.

В отношении котлов можно также отметить, что отдельные единицы выскакивают по своей производительности из общего ранжира. В Америке имеются отдельные единицы агрегатов, дающих 200—360 и даже 450 тонн парочасов. Вся же масса агрегатов, которые ставятся на различное давление — 25—40—80 и 100 атмосфер, — это агрегаты производительностью в пределах 100 — 150 тонн пара в час. В Германии применяются котлы 80—120 тонн пара в час. У нас в СССР мы имеем котлы в 70—90—120 тонн пара в час.

Здесь в общей массе стандартов оборудования мы идем почти вровень с тем, что имеется за границей. Но надо сказать, что в отношении оборудования мы чрезвычайно отстали от Западной Европы, в особенности от Америки. Этот уровень более или менее крупных агрегатов, турбин и котлов удавалось поддержать до сих пор, приобретая оборудование за границей. Совершенно естественно, что, выходя на мировой рынок, мы покупали за границей то лучшее, что можно было купить. Благодаря этому мы поддерживали высокий технический уровень наших станций. Сейчас происходит чрезвычайно резкое переключение нашего электростроительства на собственное оборудование. Здесь перед нашей промышленностью стоит огромная задача — в наикратчайший срок добиться выпуска такого оборудования, которое не потащило бы в техническом отношении нашу электрификацию назад.

Америка имеет два основных способа сжигания топлива: пыль и стокер с нижней подачей. В Германии пылевидный способ сжигания меньше распространен. У нас сжигание торфа происходит в кусковом виде, в шахтных-цепных топках, а фрезерного торфа — в камерах. Все остальные станции базируются на низкосортном топливе, сжигание которого проектируется в своей массе на пыли. Пыль сейчас представляет огромное затруднение в смысле наладки правильной эксплоатации этого дела. Но это тот метод сжигания, который твердо займет основные позиции во всей нашей, если можно так выразиться, топливносжигательной политике в электростроительстве.

В Германии среднее давление равно 30—40 атмосферам. Америка применяет два давления: 25—40 и 80—100 атм. Наше среднее давление 30—35 атм., хотя на отдельных теплоэлектроцентралях уже применяется более высокое давление. Мы имеем высокое давление у ТЭЖЭ в Москве и в Березниках, где давление доходит до 60 атм., а новая теплоэлектроцентраль при Теплотехническом институте строится при давлении в 130 атм.

В Европе применяется более высокий перегрев пара, нежели в Америке. Америка в отношении перегрева почти не идет выше 375—400 градусов, Европа же дает до 450 градусов. Мы подходим ближе к европейскому опыту, потому

что главную массу установок мы покупали в Европе.

За границей применяют уже напряжение тока на клеммах генераторов до 16—22 тыс. вольт. Имеется в Англии машина с напряжением в 33 тыс. вольт. Мы у себя устанавливаем стандарт в 6—11 тысяч. Здесь предстоит поработать над получением изоляции, чтобы мы могли перейти на несколько повышенное напряжение — на клеммах генераторов.

Какие технико-экономические показатели дают Америка и Европа в части станций? Прежде всего интерес представляет использование тепловых ресурсов. Америка и Германия в значительной степени базируют работу станций на том или ином топливе в зависимости от кон'юнктуры рынка в отношении угля. Правда, Германия ведет политику использования буровых углей, но в общем и целом эта политика исходит от кон'юнктуры рынка. У нас в этом отношении проводится жестко плановое начало — установки, которые даны еще планом ГОЭЛРО. Здесь чрезвычайно интересна динамика. Если сравнить 1927 год с 1931 годом, то динамика нашего топливного баланса электростанций дает чрезвычайно разительную картину. Нефти в 1927 году мы сжигали на районных станциях 39,5%, в 1931 году мы снизили сжигание нефти до 13,5%. Привозного угля мы сжигали 26,5% в 1927 г., в 1931 г. мы снизили сжигание до 19,8%. Местный уголь, наоборот, с 4% мы увеличили до 21,6%. За это время получило колоссальное развитие использование местных углей для электрификации, использование торфа мы подняли с 21,5 до 31,8%. Удельный вес торфа значительно повысился. Здесь целиком и полностью отображена политика рационализации топливного баланса в нашей электрификации, как она была указана четко и совершенно ясно еще в плане ГОЭЛРО.

Следующий вопрос, который имеет решающее значение с точки зрения технико-экономических показателей, — это удельные расходы топлива. Динамика удельных расходов топлива на киловатчас на наших станциях дает чрезвычайно интересную кривую (см. рис. 5).

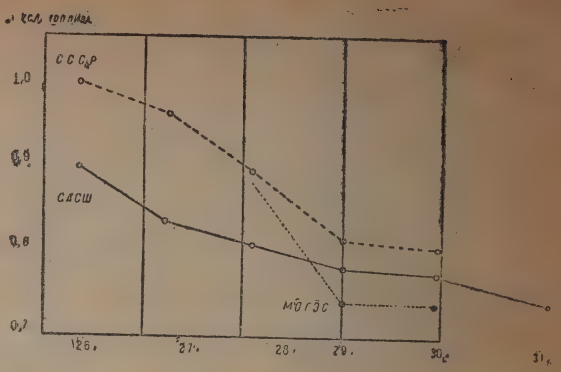


Рис. 5. Динамика удельных расходов топлива на киловатчас на район электростанций СССР и электростанций общего пользования САСШ

Черная сплошная линия характеризует динамику удельных расходов топлива на киловаттчас в Америке. Прерывистая линия характеризует эту же динамику для СССР. Из диаграммы видно, как мы все время теснее и теснее прижимаемся, сверху спускаемся к американской черной линии. В настоящее время мы расходуем на наших районных станциях примерно немногим больше, чем американские станции,— на 0,02—0,03 кг, причем наша прерывистая линия характеризует только районные станции, а американская линия берет все станции общего пользования. Но зато необходимо внести и другую поправку: мы считаем условное топливо на 7 тыс. калорий, а американцы считают на 7 500 калорий. Так что эти две поправки компенсируют друг друга и мы получаем здесь примерно правильное освещение того, что происходит в действительности.

Возьмем одно из крупнейших наших об'единений — МОГЭС, на диаграмме оно обозначено пунктирной линией. Эта линия с 1928 г. резко загнула вниз и пошла ниже средней американской, т. е. МОГЭС дает показатели удельного расхода топлива на киловаттчас ниже, чем средние американские по станциям общего пользования. Это конечно мы должны отметить как большое достижение в нашей электрификации и это достижение стоит в прямой и непосредственной связи с использованием оборудования на наших станциях. Мы значительно плотнее, интенсивнее и эффективнее

используем установленный киловатт на наших станциях, чем это делает Америка или Германия.

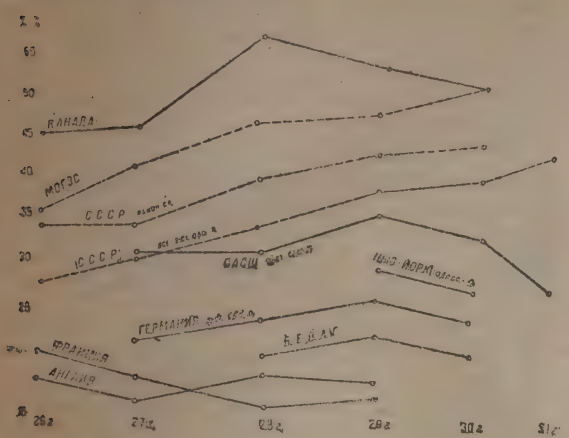


Рис. 6. Динамика коэфициента использования мощностей электростанций

Диаграмма (рис. 6) характеризует коэфициент использования наших станций. Наверху видна кривая, которая показывает использование мощности станций на 15 крупных установках в Канаде. Канада использует преимущественно гидростанции. Все они имеют гораздо более высокий коэфициент использования. Затем идут кривые, относящиеся к СССР. Пересекающая нижнюю прерывистую линию черная линия относится к Америке. Следующая длинная линия — это Германия и две перекрещивающиеся в самом низу — это Англия и Франция, которые имеют чрезвычайно низкие показатели использования своего оборудования — 1 500—1 700 часов в год.

Из трех кривых для СССР самая нижняя — это все станции СССР. Прерывистая линия, которая поднимается выше,— это районные станции СССР, которые, естественно, используют гораздо выше свое оборудование, чем местные фабрично-заводские и другие станции.

Если же мы возьмем крупное об'единение — МОГЭС — и выделим его, то оно идет выше всех, т. е. МОГЭС, самое наше крупное об'единение, подымает кривую использования всех наших станций кверху. Если же обратиться к практике Америки и Германии, то там получается картина обратная. Короткая кривая ниже основной американской характеризует число часов использования самой крупной американской Нью-йоркской эдиссоновской компании. В то время как крупное об'единение в СССР поднимает кверху среднюю кривую, наиболее крупная компания в Америке снижает среднюю американскую вниз. Здесь дело в том, что Нью-йоркская компания, использующая главным образом тепловые станции, имеет чрезвычайно низкий коэфициент использования. То же мы видим и в Германии. Бевак — Берлинское об'единение — точно так же снижает общий германский коэфициент использования станций. Здесь наглядно видно преимущество нашего планового хозяйства, которое со своими тепловыми станциями близко приближается к Канаде, использующей гидростанции, у нас крупное об'единение не топит кривую, а вытаскивает ее кверху.

Следующая кривая (рис. 7) характеризует стоимость станций и себестоимость энергии. Надо отметить, что мы в этом отношении очень и очень далеко отстаем от Германии и от Америки. Станции свои мы строим дорого. Первые кривые относятся к тем 10 станциям, которые анализировал на II мировом энергетическом конгрессе Норроу. Он взял 10 станций в пределах от 100 до 300 тыс. квт и привел целый ряд характеризующих их показателей. Верхние столбики показывают уровень капитальных затрат на 1 установленный киловатт. Картина здесь чрезвычайно пестрая. Стоимость американских станций колеблется в пределах от 80 до 150 долларов за киловатт. В связи с этим нижние столбики показывают стоимость энергии, которая находится в пределах от 0,8 до 1 цента на 1 квтч. Особенно дорогостоящие станции выходят за средний уровень и стоимость их энергии дает повышение.

Если обратиться к следующей диаграмме (рис. 8), которая дает такие же данные по 10 станциям СССР, то мы здесь увидим следующее. (К сожалению сейчас нельзя дать данных фактической стоимости этих станций, потому что они еще только строятся, и здесь можно оперировать только утвержденными сметами. Правда, сметы отражают тот опыт в строительстве, который имеется,

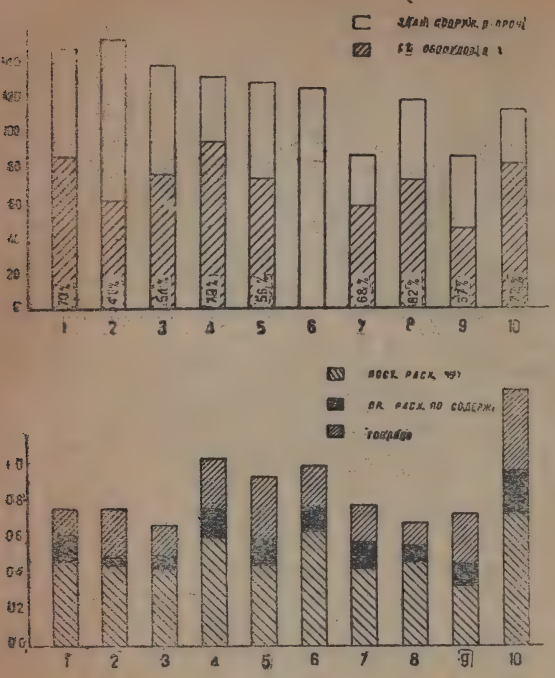


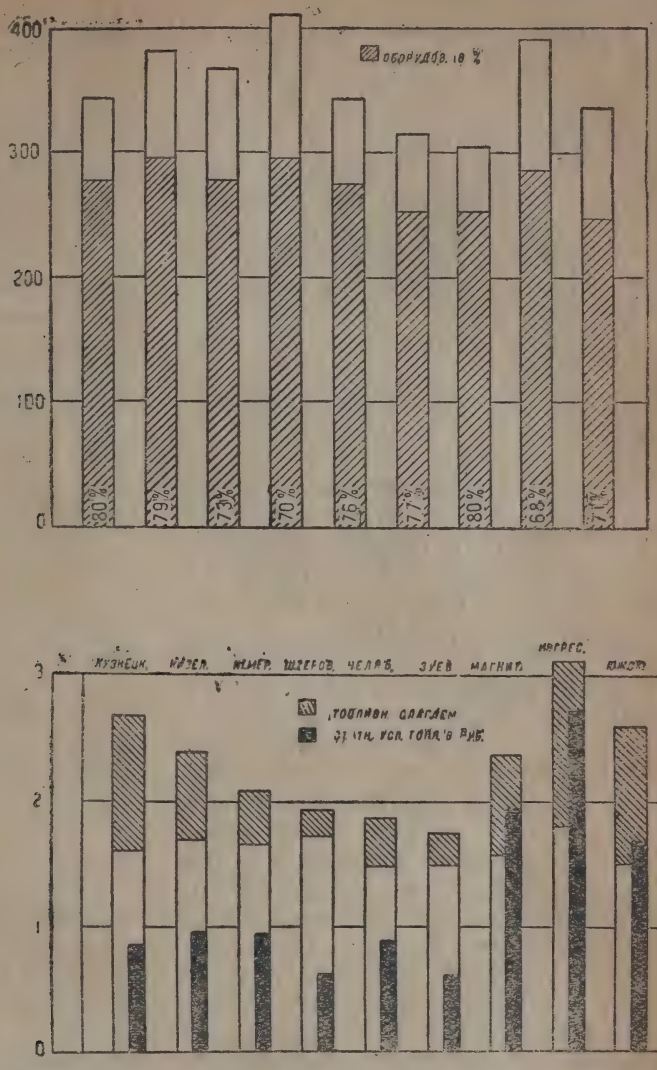
Рис. 7. Стоимость станции и себестоимость энергии

хотя в значительной части строительств имеет место превышение фактической стоимости против проектной. Здесь вы видите колебания довольно большие, примерно доходящие до 400 руб. за установленный киловатт (это наши крупные новые станции). Здесь наблюдается интересное явление. Стоимость энергии по этим станциям составляет 2 коп. в среднем, т. е. близко подходит к стоимости на американских станциях. Торфяные станции с высокой стоимостью торфа сильно повышают стоимость энергии. Там, где используется местный и отбросный уголь, антрацитовый штыб, там низкая слагаемая топлива и отсюда низкая себестоимость энергии — Штеровка дает 8,2 коп. за киловаттчасс. Таким образом мы даем с наших дорогих станций энергию стоимостью, близкой к американской. Чрезвычайно интересной является динамика снижения отпускных цен на энергию. Несмотря на то, что топливо за последнее время из года в год повышает свою стоимость, в особенности на торфяных станциях, мы имеем непрерывное снижение отпускных цен на энергию, которое как раз достигается за счет лучшего использования нами станций. Кривая снижения расходов топлива, во-первых, кривая повышения коэфициента использования станций, во-вторых перекрывают повышение цен на топливо и мы в результате получаем из года в год снижение себестоимости и снижение отпускных цен на энергию.

Необходимо остановиться на одном моменте, имеющем огромное значение,— на овладении техникой эксплоатации наших станций. Это та область, где мы больше всего отстали от Западной Европы и Америки. Мы научились неплохо проектировать, неплохо строить, но эксплоатировать хорошо станции мы еще не научились. Необходимость широким фронтом строить станции, обучать кадры строительству, выращивать кадры, проектирующие станции и т. д. отвлекла в значительной степени наше внимание и мы пришли с некоторым опозданием, неподготовленными к тому моменту, когда новые станции вступили в эксплоатацию. Когда один 1931 год удвоил мощность крупных районных станций, тогда проблема правильной эксплоатации станций встала во весь рост, но к ней мы подошли неподготовленными. Мы не умеем хорошо организовывать нашу эксплоатацию, мы не совсем хорошо монтируем станции, мы еще не овладели техникой питания котлов, а в связи с повышением давления требуется чрезвычайно чистая вода и главным образом контроль за всем процессом работы установок. По всей этой линии мы в сильной степени отстаем. Здесь надо подтягиваться неизмеримо быстрее; мы можем выстроить хорошую станцию, но мало толку, если мы будем плохо ее использовать, а используем мы пока еще наши новые станции не совсем хорошо.

Существенный фактор, который должен привести нас к овладению техникой,— это переключение на собственное оборудование. Если вы строите станции, покупая оборудование за границей у целого ряда фирм, причем они часто находятся в различных странах, то обеспечить такие станции участием поставщиков в переделках, которые часто требуются, обеспечить такие станции запасными частями — чрезвычайно трудно.

Рис. 8. Стоимость станции и себестоимость энергии по 10 станциям СССР



Это является одним из существенных моментов, который тормозит овладение техникой. Переключаясь на свое собственное оборудование, мы будем переживать детские болезни при первых конструкциях, но сами заводы будут принимать участие в наладке работы оборудования. Мы будем после этого обеспечены запасными частями и тогда станции будут иметь производственно-техническую базу. Это имеет большое значение.

Перехожу к основным технико-экономическим установкам, которые мы должны взять для второй пятилетия и для генплана. Прежде всего, какое же количество определяет и должно определять нашу строительную программу, ибо каждый инженер понимает, что количество переходит в качество. Задание на вторую пятилетку, которое зафиксировано 17-й партконференцией,— не ниже 100 млрд. квт. Это значит, что мы должны иметь мощность в пределах от 22 до 25 млн. квт установленной мощности. Это значит, что мы должны ежегодно вводить от 2 до 5 квт новой мощности.

Вот те цифры, которые должны учитывать хозорган — Наркомтяжпром,— которые должен учитывать инженер, когда он подходит к вопросу о том, как же можно эту программу выполнить, ибо надо довести ежегодный ввод новых мощностей от 2 до 5 млн. квт. Перед нами

стоит в этом отношении огромная задача, и мы должны ее выполнить.

Прежде чем каснуться того нового качества, которое вытекает из этого количества, следует остановиться вкратце на тех технико-экономических предпосылках, с которым нам придется считаться при подходе к проектированию новой электроэнергетической системы. Общеизвестно, что наше народное хозяйство будет развиваться комбинатами. Комбинат—это высшая форма строительства народного хозяйства, но этот комбинат требует целого ряда технических и экономических предпосылок для проектирования новых станций и всей нашей системы. Преимущество комбината заключается в том, что он в одном узле концентрирует производственную мощность. Преимущество его в том, что он дает возможность наиболее полно использовать ресурсы, в том числе и энергетические. Нас интересует соотношение, взаимозависимость комбинатов с окружающими районами. В результате анализа различных комбинатов, которые мы проектируем, необходимо уяснить, что комбинат при известном подборе предприятий за счет использования местных ресурсов, главным образом внутренних комбинатских ресурсов, может явиться источником энергии для района или же не может. Просмотр и анализ почти всех комбинатов показывают, что в лучшем случае комбинат замыкается в отношении энергетики, но почти всегда он требует дополнительно энергии от района. Подобрать предприятия таким образом, чтобы они за счет использования внутренних энергетических ресурсов давали бы избыток энергии, никак не удается. Электростанция в комбинате является основной органической частью и этим определяется использование для ее ресурсов. Во первых, мы должны использовать в комбинате отходы — газ, коксик, полукокс и т. д. Во-вторых, мы имеем в комбинате возможность производить одновременно комбинированно тепловую и электрическую энергию и организовать централизацию снабжения теплом и электроэнергией. Далее мы можем использовать в комбинате целый ряд отходов станции, переработку золы, переработку газов и т. д. Это увязывает станцию с комбинатом, с целым предприятием и накладывает целый ряд дополнительных технических требований, которые мы должны учитывать при проектировках наших новых станций.

Следующим важным технико-экономическим моментом является установка на то, что развитие нашей электрификации должно опираться на теплофикацию. Комбинаты, постройка социалистических городов обеспечивают нам разрешение проблемы централизации снабжения не только электрической, но и тепловой энергией. Вырабатывая их комбинированно, мы получим теплоэлектроцентраль, которая наилучшим образом и с наилучшими показателями поможет нам создать всю нашу электроэнергетическую систему, все наше энергохозяйство.

Следующий момент, который необходимо учесть, это топливный баланс наших электростанций. Мы для них отводим самое низкосортное, самое отбросное топливо. Нефть мы не хотим признать горючим материалом. Мы хотим нефть перерабатывать химически на бензин, керосин и т. д. Высокосортные угли мы точно так же хотим рассматривать как сырье для нашей металлургической и химической промышленности. Что же мы отводим для наших станций? Торф, местные бурые угли, отбросы производства, коксик, полукокс, разную мелочь, шлак, хвосты от обогащения и т. д. Это такой набор топлива, такой топливный баланс, на котором мы хотим базировать нашу электрификацию, наши ТЭЦ. Он предъявляет свои особые технические требования к той топочной технике, которую мы должны принять для осуществления всего плана.

Следующий момент, на котором я хотел остановиться, это вопрос относительно использования гидроресурсов. Мы должны всемерно заострить вопрос о неизмеримо большем использовании гидроресурсов, чем мы это делаем и даже сейчас проектируем. Для социалистического народного хозяйства использование гидроресурсов приобретает огромное, исключительное значение. Прежде всего ни одна тепловая станция не

дает такого размаха народнохозяйственных проблем, которые решаются при ее строительстве, как гидростанция. Крупная гидростанция решает комплексно проблемы целого ряда секторов народного хозяйства — ирригации, энергетики, и др. Она притягивает к себе мощные узлы промышленных предприятий, как мы это имеем с Днепростроем и будем иметь с волжскими установками. Уже только одно это широкое значение использования гидравлических расурсов, использования водных сил говорит о том, что этому делу необходимо придать большое значение. Если подойти к вопросу о стоимости и подсчитать стоимость установленного киловатта на крупных гидростанциях и на тепловых станциях и принять во внимание все расходы, связанные с установкой киловатта на тепловой станции, то расчеты покажут, что мы подходим чрезвычайно близко в отношении затрат на установленный киловатт в том и другом случае. Примером может служить Днепрострой. В наших социалистических условиях мы используем киловатт примерно однаково и на гидравлической станции и на тепловой, но опыт капиталистической электрификации в этом отношении чрезвычайно показателен. В то время как Франция и Англия имеют 1 500, 1 900 часов использования в год, Америка и Германия не идут выше 3 000; Канада, Швейцария, Норвегия и Япония, которые используют главным образом гидравлические ресурсы, дают использование мощности станций от 4 до 6 тысяч часов в год. Это показательно. Кроме того здесь необходимо принять во внимание наши специфические условия. Нам надо чрезвычайно сильно догнать в отношении производства паровых турбин и в особенности паровых котлов и разного вспомогательного оборудования. При развертывании гидростроительства мы нуждаемся в массе цемента, леса и железа. С точки зрения оборудования электрическая часть примерно та же. Что же касается турбин, то мы имеем здесь сравнительно простые гидротурбины, с которыми наши заводы справляются гораздо легче. Это обстоятельство, особенно в первый период выполнения программы, заставляет поставить вопрос о том, что в первое время нам было бы выгодно развить наиболее сильно гидростроительство, пока мы действительно не подгоним с тепловой техникой нашу производственную базу. Следует еще подчеркнуть, что гидростанции работают нормальнее, чем тепловые, обеспечивая бесперебойную подачу энергии.

После этих введений перейдем к вопросу того нового качества, которое необходимо для наших станций. В новом плане прежде всего необходимо выяснить, какой мощности агрегаты мы должны иметь для того, чтобы строить наши новые станции как конденсационные, так и теплофикционные. Мы наметили стандарт в 25—50—100 и 200 тыс. квт. Если привести только 20 станций Америки, о которых я говорил, и расположить мощность их турбинных агрегатов, то получится следующая картина (см. рис. 9).

Черные линии — это размеры турбогенераторов, установленных на самых последних американских станциях. Диапазон от 7 тыс. квт до 208 тыс. квт. Если сюда попытаться нанести все агрегаты, установленные в Америке, то пришлось бы всю диаграмму залить сплошь черной краской, потому что там абсолютно разнокалиберная мощность отдельных турбин. Прерывистой линией здесь нанесены те стандарты, которых мы будем придерживаться. Ясно, насколько эти стандарты основного оборудования облегчают дело. Вместо большого количества различных по типу, по конструкции и по мощности аг-

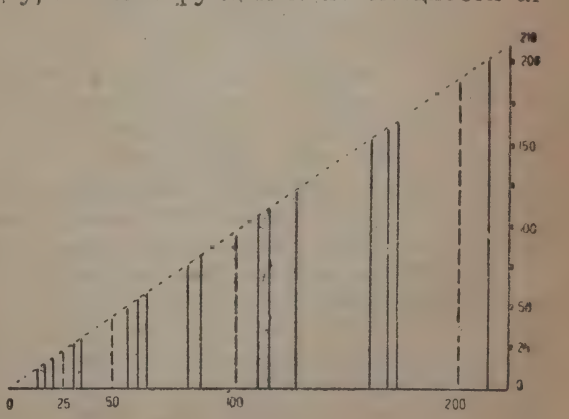


Рис. 9

регатов мы будем иметь только 4 типа — в — 25 — 50 — 100 — 200 тыс. квт. Здесь речь идет о крупных районных станциях. Если в начале второй пятилетки основным агрегатом будет турбогенератор в 50 тыс. квт, то совершенно естественно, что со средины пятилетки доминирующим агрегатом должен стать агрегат в 100 тыс. квт и в конце пятилетки мы будем иметь агрегаты в 200 тыс. квт.

Вы знаете, что Америка имеет турбогенератор в 208 тыс. квт, установленный на станции Стет-Ляйн. Что представляет собой этот агрегат? Это трехвальный агрегат, по существу это три турбины, соединенные вместе. Схема его в достаточной мере громоздка. Здесь имеются три генератора, три вала, три турбины и большое количество конденсаторов. Это не прельщает, понятно, техников. Я думаю, что американцы не повторят этот агрегат в следующем своем строительстве. Достаточно сказать, что станция, которая установила этот агрегат, проектирует для 1933 года установку в 150 тыс. квт, для 1934 года — в 125 тыс., причем агрегаты одновальные.

Американцы увлекаются двухвальными, двухэтажными агрегатами. Когда пытаются на место небольшой старой машины поставить новый агрегат порядка 100 тыс. квт, заставляют расти машину не в длину, а вверх. Получается агрегат, где часть высокого давления располагается либо над турбиной низкого давления, либо над генератором. Это не должно нас прельщать с точки зрения монтажа и ремонта, это заставляет иметь высокий машинный зал.

Имеются новые агрегаты мощностью в 160 тыс. квт, но уже одновальные. Вот к чему пришли американцы. Это тот путь, по которому и мы должны пойти. Наши агрегаты в 50—100 и 200 тыс. квт должны явиться одновальными агрегатами. Для теплофикационных агрегатов основными ходовыми машинами будут являться машины в 25 и в 50 тыс. квт.

Котельная техника во всем мире отстала в значительной мере и от турбинной техники, от двигателей и от электротехники. Если электротехника в своем развитии целиком и полностью базировалась на научной основе, на базе работ крупнейших мировых ученых-электриков и физиков, если строительство турбин базировалось в значительной мере на серьезно проработанной теории паровой машины, термодинамики и т. д., то в отношении парового котла можно сказать, что кочегар и конструктор создавали типы котлов, и только в последнее время действительно серьезно начинают развиваться научные основы по подходе к котлостроению, к котельной технике. Сюда можно отнести изучения законов теплопередачи, изучение течения газов в котле и целый ряд других явлений как в топках, так и в котлах.

Сейчас мировая техника переживает перелом в отношении конструкции котельных агрегатов. Мы находимся накануне конструирования совершенно новых агрегатов, с которыми нам придется иметь дело при осуществлении генплана. В настоящее время американцы, задавшись целью получить для крупных агрегатов достаточное количество пара с одного котла, идут по линии наименьшего сопротивления; они берут котел с сильно развитой поверхностью нагрева, спаривают два таких котла и получают достаточное количество пара.

Здесь мы имеем котел, состоящий из двух спаренных вертикальных многообразных котлов, в результате чего получился котел в 8 барабанов. Такие котлы строятся американцами на давлении в 20, 40 и даже 100 атмосфер. Получить для 100 атмосфер 8 барабанов это достаточно дорогое удовольствие. Рядом мы имеем совершенно такую же картину — сдвоенный котел, но только горизонтального типа. Все преимущества этого котла заключаются в том, что он лишь сдвумя барабанами. Эти котлы дают большую производительность — в 360 и 450 тонн пара в час.

Агрегаты с тремя котлами имеют различное давление — от 29 до 100 атмосфер и отличаются тем, что имеют целиком экранированную топку, — это агрегаты, которые сращивают топку с котлом, в которых парообразование происходит в топочной камере.

Сейчас американцы в одном из пос-

ледних номеров PPE об'явили, что они выпускают котел паропроизводительностью 680 тонн, спроектирован котел с паропроизводительностью в 910 тонн, т. е. один котел примерно на агрегат в 200 тыс. квт.

В отношении котельной техники мы должны базироваться на секциональном горизонтальном котле с одним барабаном, с целиком экранированной топкой, с малым количеством ходов, где мы могли бы получить минимум металла, где мы смогли бы получить максимум возможности стандартно производить части для этих котлов.

Европа сейчас работает над целым рядом новых циклов котлов — Бенсона, Лефлера и наконец Браун-Бовери. Последняя конструкция пытается создать топку под давлением и надеется достичь чрезвычайно большого использования топочного пространства. В этом отношении нашим теплотехникам нужно самым энергичным образом работать по изысканию и исследованию всевозможных котельных и топочных конструкций. Мы должны стремиться, чтобы наши самые крупные турбины могли работать не более как от двух котлов. Мы должны задаться целью получить такой котел и такую топку, которые бы разрешили проблему остановки этих котельных агрегатов в те же периоды, в которые нужно останавливать и турбину. Топка должна работать без остановки, если не год, то по крайней мере полгода. Мы должны поставить задачу создания масимально надежного и гибкого котельного агрегата.

Для нас приобретает огромное значение проблема жидкого золоудаления как с точки зрения комбинирования с другими производствами, так и вследствие особого свойства наших углей. К соображениям и опасениям, которые высказывал недавно проф. Разин, в этом отношении нужно относиться с осторожностью. Американский опыт подходит гораздо ближе к нам, чем немецкий. На жидкое золоудаление нам придется широко пойти.

Мы примем сейчас повышенное давление — 30—35 атм. Ясно, что задача экономии топлива, задача сооружения ТЭЦ при комбинированной выработке тепловой и электрической энергии требует повышения давления. Нашим станциям нужно быстрейшим образом переключиться на высокое давление, будет ли это 60 атм. или 100—130. Америка выкинула почти все промежуточные давления между 30 и 100 атм. Полагают, что можно создать экономичные установки при 60 атм. Практика это проверит. Но мы должны переключаться самым энергичным образом на высокое давление. Вот примерно основные технические требования, которые диктуются для наших новых станций.

Перехожу к вопросам передачи и распределения. Мы проектируем создание единой высоковольтной сети. Эта единая высоковольтная сеть получается в результате об'единения отдельных станций, соединения кустов между собой, магистральных линий, идущих по направлению электрифицированных железнодорожных путей.

На значении единой высоковольтной сети я не буду останавливаться, но считаю необходимым указать на один фактор, который придает единой высоковольтной сети в нашей электроэнергетической системе огромное значение.

Речь идет о резерве. Электрическая энергия потребляется в тот момент, когда она производится — ее не резервируешь. Приходится резервировать то оборудование, которое вырабатывает электроэнергию. В Америке считают нормальным резерв в пределах 20—25%, фактически там резерв больший. Немцы имели резерв в 1928 году 28—29%, на станциях общего пользования и до 55% на станциях промышленных. Мы считаем нормальным иметь резерв в пределах 10—15%.

Что значит 10—15% резервной мощности во вторую пятилетку? Это значит, что от 2,5 до 4 млн. квт установленной мощности надо иметь в резерве. Следовательно на это дело нужно потратить от 1 млрд. 250 млн. до 2 млрд. руб. Это значит, что во второй пятилетке мы должны 4 года строить мощность, которая будет работать, и один год лишь резервную мощность. Получаются огромные цифры, которые заставляют серьезно над

ними призадуматься. Это огромная проблема.

Мы различаем два резерва — эксплоатационный и для планового ремонта. Эксплоатационным лучше иметь резерв, который постоянно находится в обращении. Экономическая мощность турбин ниже номинальной мощности, а нормально работать они должны при экономической нагрузке. При выходе одной из машин другие должны ее заменить, приняв большую нагрузку, работая может быть с худшими показателями, но эту нагрузку они должны принять на себя мгновенно.

В капиталистических странах и у нас до сих пор турбины в плановом порядке ремонтировались летом, когда нагрузка падала. При намеченных темпах развития, когда прирост мощности по отдельным кустам доходит до 50%, у нас летом этих провалов не получится. Следовательно у нас нет времени, когда бы можно было выключить машины на ремонт. Приходится создавать особые резервные агрегаты. Для уменьшения специальных резервных агрегатов необходимо использовать единую высоковольтную сеть. Нужно использовать сезонную энергию гидростанций. Нужно использовать при единой высоковольтной сети котельные ТЭЦ. Так как летом топливная нагрузка падает, котельные мощности освобождаются, то мы можем использовать эти котельные, поставив специальные агрегаты, и получить мощность в качестве какого-то сезонного резерва, который дает возможность производить плановый ремонт машин. Кроме того здесь интересно поставить вопрос, что целесообразнее — затрачивать большие средства, чтобы создавать резервные агрегаты на электрических станциях, или создавать специальные предприятия, очень электроемкие, требующие меньших вложений? Такие сезонные предприятия часто проектируются около гидроэлектростанций для использования сезонной энергии. Почему в общей системе мы не можем создать сезонные предприятия? Задача экономистов это дело проверить для того, чтобы дать соответствующий ответ.

Теперь несколько слов о напряжении единой высоковольтной сети. Когда в Госплане шла дискуссия, одни говорили — давайте 380 квт, другие говорили — давайте 220, так как 380 мы не осилим. Технико-экономический расчет в каждом отдельном случае может показать, какое напряжение для данного места является более выгодным, с которым нужно итти, с которым нужно оперировать. Но мы должны создать какой-то стандарт, из которого нужно исходить, и этим стандартом нужно оперировать. Что показал первый анализ проектировки отдельных магистральных линий? Для об'единенных районов, для маневрирования, перекидки резервной мощности из одного района в другой, для электрификации железных дорог даже в таком огромном комбинате, каковым является УКК, целиком и полностью разрешается проблема напряжением в 220 квт. Для целого ряда районов, где мы имеем дело с передачей большого количества энергии на далекое расстояние, в конце пятилетки придется обратиться к напряжению в 380 квт. Если поставить проблему переброски энергии непосредственно из Кузбасса, имеющего огромные запасы топлива в виде каменного угля и водных сил, на Урал, который явится в недалеком будущем центром машиностроительной промышленности, то оказывается, что и при напряжении в 220, в 380 квт эту проблему разрешить мы не сможем. Здесь должно быть применено напряжение более высокое при переменном токе или необходимо передачу вести при помощи постоянного тока. В этом случае успех более вероятен. Вот те установки, которые должны быть приняты при создании единой высоковольтной сети.

При каких условиях можно будет выполнить всю эту огромную стандартную программу? Здесь есть единственное средство, которое может обеспечить осуществление этой огромной программы,— это перестройка всей системы производства, проектирования и строительства на основе самой жесткой, глубокой стандартизации. Без стандартизации невозможно выполнить эту программу. Только при серийном массовом выпуске даже крупнейших агрегатов в 30—100 и 200 тыс. квт, при массовом се-

рийном выпуске огромного количества всего вспомогательного оборудования можно добиться изготовления оборудования для этой программы. Стандарт основного оборудования, стандарт вспомогательного оборудования дает возможность разработать стандарт Блока — котел-турбина, стандарт проекта станции. Этот стандарт проекта станции обеспечит проблему проектного строительства. Если проектировать станции второй пятилетки и генплан в индивидуальном порядке, то у нас нехватит кадров. Должны быть стандартные проекты, которые могут быть приспособлены к местным условиям. Тогда типографским путем, путем работы копировального аппарата можно будет снабжат строительства чертежами. Мы можем осуществить эту задачу — опоры для линий передач, подстанций, все вспомогательные сооружения, компановка стандартных крупных агрегатов — все это может привести к стандартизации проектов. Если вы имеете стандартное оборудование и стандартный проект, вы имеете стандартный календарный план монтажа, стандартные методы работы и стандартный состав строительно-монтажного аппарата. Возьмите сейчас два или три строительства, все они будут отличаться один от другого, хотя они в одной системе, потому что они имеют дело с индивидуальным проектированием станций, с индивидуально заказанным оборудованием и т. д.

Только стандартизация по всей линии может обеспечить полное выполнение нашей программы. Мы сейчас строим здания станций в 3½—5 месяцев, монтируем оборудование в пределах от 4 до 6 месяцев, а при жестком проведении стандартизации, при плановом намечении, что в таком-то месяце выпускаемые турбогенераторы получает такая-то станция, а в таком-то месяце — такая-то станция — мы сможем все дело постройки станций свести к постройке ее здания и монтажа без длительного подготовительного периода и тем сократить срок сооружения станций до 10—12 месяцев. Здесь мы должны быстро обогнать не только Германию, но и Америку.

Вот самые основные технико-экономические выводы из всего вышесказанного. Необходимо при разработке плана сразу же дать технический план, основные технические отправные пункты. На основе его разработать стандартное оборудование и стандартные проекты. И только при этом, при проведении по всей линии жесткого технического плана можно действительно осуществить те огромные количественные задания при тех качественных показателях, о которых я говорил, которые ставят перед нами XVII партконференция на вторую пятилетку и которые поставит генеральный план на ближайшее десятилетие.

Бригада по изучению молочной железы и физиологических основ механического доения при Всесоюзном институте электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ)

Акад. А. ЛЕОНТОВИЧ, С. МИРОЧОВ, А. ОЛЕАНДРОВ, Л. МИРОНОВА, Д. МАРТЮГИН, Э. ОШЕ

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ К ОБОСНОВАНИЮ ПРИНЦИПОВ МЕХАНИЧЕСКОГО ДОЕНИЯ

К постановке проблемы механического доения

В данный момент единственно уязвимым местом, единственно невыясненной стороной дела в машинной дойке является вопрос влияния этой дойки на молочную железу и на ее отправления. Или, иными словами, невыясненной остается физиологическая сторона вопроса, т. е. вся сущность, основа всего дела.

На первый взгляд такое положение дела кажется странным, а в действительности оказывается, что вопрос именно обстоит так, а не иначе. Но и физиологической стороны изучения механической дойки и ее влияния на функции молочной железы бояться не следует, потому что и здесь при определенном нажиме на разработку этого вопроса можно ожидать благоприятного результата, по крайней мере в части разрешения грубых основных моментов, необходимых для механической дойки.

Для решения этой стороны дела важно правильно ставить вопрос, потому что еще старая поговорка здесь нам подсказывает, что «правильно поставить вопрос — это значит на 90% его благоприятно разрешить».

Механическое доение сконструированными физиологически правильно системами доильных машин имеет бесспорное преимущество перед ручным доением; механическое доение необходимо у нас шире развертывать. Перед нами в данное время стоит на очереди не вопрос, нужно ли развертывать механическое доение, а вопросы, как в массовом масштабе на совхозной и колхозной почве привить безболезненно механическую дойку. Как нам осилить это дело в наших условиях, когда со всех сторон и у нас и из-за границы слышишь и читаешь, что «при введении механической дойки возникают разные осложнения — заболевания вымени» и т. д.; что «обращение с доильным аппаратом должно быть крайне осторожным, так как при его употреблении хроническая форма мастита легко переходит в острую»; что «при механической дойке коровы могут давать водянистое, волокнистое, окрашенное сукровицей молоко, удойливость их может падать, молоко совершенно может пропасть и в конце концов они годятся только на убой». Эти предупреждения идут от одного из крупных специалистов и знатоков механического доения, немецкого профессора Мартини. Не многим отличаются и не так уж утешительны выводы американцев: Маттьюза, Шау и Зауера, которые говорят: «Когда машина была установлена и начали пользоваться механизированным способом доения, то увеличилось недодаивание молока у стада и нелады с выменем у коров», и дальше: «при пользовании машиной происходят некоторые нелады с выменем коров, но полагают, что если принять необходимые предосторожности при обращении, то вероятно будет

не больше недоразумений, чем при ручном доении». Не дают удовлетворения и сообщения об испытании доильных машин различных систем, произведенных в Германии (вблизи г. Мюнхена в экономии Бишков) под надзором и руководством дипломированного инженера Фрица, так как при проработке материала приходится видеть очень большой процент неполадок с выменем вплоть до тяжелых заболеваний, вызванных механической дойкой (по материалам Института электрификации и механизации). Одним словом, куда бы мы ни заглянули в заграничную печать, всюду найдем такие факты, что достаточно бывает ввести механическую дойку, как тотчас же начинается падение удоев, у большого количества коров, различные неполадки с выменем, всевозможные формы воспалительных заболеваний вымени со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Что касается известных нам данных в советской обстановке, то и здесь пока за редким исключением (т. Захарченко) наталкиваемся на результаты и выводы, чрезвычайно похожие на только что описанные.

В данном случае приходится слышать, что падение удоя то и дело заставляет переводить коров с только что введенной механической дойки снова на дойку ручную. В другом случае — работники по электродоению констатируют факт, что при испытании электродоильной машины «Момент» из 78 коров у 32 наблюдалось набухание передних четвертей, падение удоев у очень большого количества коров, интерстициальные и паренхиматозные маститы и т. д. (см. стенограмму совещания в Союзсельэлектро от 23/VII 1931 г., доклады проф. Мышкина и Птицына). Таких фактов, цитат и выдержек можно накопать по имеющейся литературе очень большое количество и все-таки это нисколько не умаляет значения механической дойки и ее перспектив в деле развертывания социалистического животноводства. Все эти материалы указывают нам лишь на то, что не разработано основное и ведущее звено работы «Физиология молочной железы», в подтверждение чего мы и ссылаемся на выводы П. П. Кузнецова, который в своей статье «Автоматическая дойка в совхозе «Коммунарка» пишет: «Единственным невыясненным вопросом в машинной дойке является влияние ее на физиологические функции молочной железы (проще говоря, самая соль всего вопроса, основа и сущность всего этого дела — Л. О.). Но этот вопрос требует многолетних опытов и зависит в очень большой степени от конструкции доильной машины, которую всегда можно будет переконструировать, если это потребуется»,— так заканчивает свою статью т. Кузнецов.

Подводя итоги всем тем затруднениям, с которыми связано дело механической дойки, мы ясно видим причины этого: современные машины еще очень далеки от совершенства и недаром заграничный рынок имеет до 150 систем этих машин и недаром непрерывно появляются все новые и новые типы их, причем при их стройке очень мало считаются с главным, именно с физиологией вымени коров, т. е. с физиологией той живой молочной железы, особенности которой решают вопрос о том, даст она в должной мере молоко или его не будет.

Как у нас, так и за границей оставалась непроработанной и даже незатронутой самая существенная сторона вопроса механического доения, именно «влияние механической дойки на вымя коровы»; нужно сказать, что этим делом занимались все, кроме физиологов. Занимались и занимаются этим делом инженеры и экономисты, которым известно в вопросах молочной железы только то, что вымя коровы имеет четыре соска, из которых и выдаивается молоко и то не всегда, или же изучают это дело животноводы и ветеринары, которым знакома молочная железа в самых общих чертах. А потому наверное для каждого ясно, что в этом деле мало что скажет инженер Фриц из Мюнхена, как бы он дипломирован не был, а между тем у него-то мы и находим такие фокусы, когда он при испытании доильных машин разных систем распределяет коров под машины на манер набора рекрутов царского времени—«по жребию».

И вот раз мы серьезно хотим улуч-

шить дело механической дойки и провести его в условиях соцхозяйства, разработка физиологических основ механического доения должна быть налажена в самом срочном порядке, уже по одному тому, что практическая жизнь не ждет и мы все являемся свидетелями того, как механическое доение распространяется все шире и шире. Всякое замедление в разрешении этой проблемы повлечет за собой массовое падение удоев, частые заболевания вымени, в связи с чем немалое количество великолепных дойных коров будет выведено из строя, т. е. как раз все те прелести, которые наблюдаются за советским рубежом. Нам же необходимо избежать тех ошибок, которые были допущены в заграничной обстановке, и преодолеть то, с чем не справилась буржуазная научная мысль благодаря своим ошибочным позициям.

Единственный рациональный путь дальнейшего хода дела — всесторонне изучить всю диалектику физиологии молочной железы и отделения ею молока, а также и относящиеся сюда части общей физиологии коровы, так как молочная железа отдельно от коровы нормально не живет и не работает, и на этой единственно возможной базе сконструировать и построить на наших заводах из наших материалов свою советскую доильную машину, лишенную недостатков заграничных машин. Несомненно, этим мы полностью выполнили бы постановления XVII конференции ВКП(б) в деле «создания полной экономической независимости социалистического хозяйства от капиталистического мира» при помощи создания технической и энергетической базы для реконструкции одной из важнейших отраслей социалистического животноводства. Этим выполнится одна из многочисленных задач плана второй пятилетки, чтобы «ведущая роль в завершении механической реконструкции принадлежала советскому машиностроению» и вдобавок по советской теории конструирования. При этом видимо и встанет ряд проблем, связанных с электрификацией дела механического доения как наиболее удобным, гибким и транспортабельным источником энергии. Безусловно ведущая роль советского машиностроения и электрификации как важнейших элементов технической реконструкции во второй пятилетке встанет во всю ширь и в области совхозного и колхозного животноводства, развертывание которого имеет решающее значение. Поэтому физиологам всего практичнее для его успеха держать связь с Всесоюзным институтом электрификации с.-х. ленинской академии (ВИЭСХ). Здесь же мы даем по этому вопросу очерк проведенной предварительной работы, требующей еще дальнейшего развертывания и уточнения как уже намеченного плана, так и тех деталей его, которые выясняются во время работы.

Взаимодействие секреторной и выводной деятельности молочной железы

Продуцирование молока осуществляется двумя основными тесно между собой связанными процессами. Процессом секретации молока, т. е. превращением в молоко в протоплазме железистых альвеолотрубок того биохимического и химического материала, который доставляется в железистую ткань кровеносной и лимфатической системой и процессом выведения молока, т. е. удаления из системы выводных протоков молочной железы и молочной цистерны и соскового канала того молочного секрета, который поступил в них из альвеолотрубок. Из указанных двух неразрывных процессов в целях механизированного доения для нас важно в первую очередь изучение процесса выведения молока и его связь с процессом секреции.

Процесс выведения молока, в какой бы форме он ни осуществился, в форме ли сосания теленка, в форме ли ручной дойки или в форме механического доения, все равно этот процесс не есть простое механическое выкачивание молока. Молочная железа здесь не безучастна, наоборот, она активна и ей принадлежит главная роль в процессе выведения молока. Выведение молока строго регулируется нервной системой и тесно связано с другими гуморально-химическими факторами. Таким образом выведение молока

является сложным ответом на раздражение нервной системы, ткани самой железы и т. д., суммой многих прошлых и настоящих влияний на организм животного. Проявляется выведение молока в деятельности гладкой мускулатуры и миопителия молочных желез, которые образуют сократительный аппарат от соска и до концевых отделов молочных желез, работа которого регулируется как центральной и симпатической нервной системой, так и нервными элементами самой молочной железы, а равным образом надо думать и другими гуморально-химическими влияниями. Процесс выведения находится в строгой взаимозависимости с процессом секреции. Это очевидно из того факта, что в самом об'емистом вымени может поместиться лишь до 4 литров молока и, несмотря на это, у многих коров на одно доение получается до 8 литров и более. Приведенный факт указывает на то, что значительная часть молока вырабатывается во время доения. Когда вымя быстро и нормально опоражнивается, то железы усиленно работают и быстро выделяют свой секрет в альвеолотрубки, молочные протоки, цистерны и сосковые каналы. Наоборот, при наполнении их молоком деятельность молочных желез тормозится и секреция изменяется в сторону уменьшения. Таким образом выведение молока чрезвычайно тесно связано с секреторной деятельностью молочной железы. Причем воздействие процесса выведения молока на секрецию и обратно является взаимно проотивоположным. Процесс выведения может побуждать, увеличивать секрецию молока и одновременно может ее тормозить, поэтому и скорость опорожнения соскового канала молочной цистерны, протоков и альвеолотрубок, поскольку она сопровождается раздражениями нервной системы ткани самой железы и т. д., безусловно имеет свои строгие качественно-количественные пределы. Из побудителя секреции молока процесс выведения может переходить в ее тормоз. Отсюда вытекает задача создать такие условия для процесса выведения молока, т. е. так его механизировать, чтобы он являлся побудителем секреции и как можно меньше проявлял свое противоположное качество,— выражающееся в торможении секреции молока.

Построить удовлетворительную механизацию процесса выведения молока возможно лишь тогда, когда этот основной существенный для нас процесс мы достаточно полно изучим. Но изучать процесс без сравнения, т. е. без измерения, невозможно, а измерять можно лишь какие-либо показатели.

Выведение молока при всякой форме его осуществления (сосанием ли, ручной ли дойкой или механическим аппаратом) не может происходить без затраты определенного количества энергии, работы. Следовательно всякий способ, осуществляющий выведение молока, обладает прежде всего какой-то мощностью. Процесс секреции также есть работа молочной железы, он также имеет свою мощность. Таким образом, чтобы хорошо приспособить доильный аппарат к молочной железе, в первую очередь необходимо, чтобы мощность машины строго соответствовала мощности железы.

В целях более ясного понимания мощности молочной железы считаем необходимым указать в данном случае, что надо понимать под названием молочная железа.

Под названием вымя или молочная железа в широком смысле этого слова обычно понимается весь орган животного, функцией которого является продуцирование молока. Но более конкретно молочная железа представляет собой совокупность секретирующих альвеолотрубок (обычно расположенных в форме виноградной грозди), соединенных между собой общим выводным протоком, заканчивающимся в общем образовании, называемом соском. Качественно-количественное содержание молока в железе при достаточном притоке к ней питательного материала, необходимого для молокообразования, является одним из показателей мощности секреторной деятельности молочной железы. Для определения этой мощности нами проводится работа по выявлению пока количественного содержания молока в отдельных четвертях вымени. Количество молока, получаемого из всего вы-

мени, хотя и является некоторым показателем мощности секреторной деятельности желез всего вымени, но ограничиться им для выяснения оптимальной скорости и силы доения нельзя, потому что вымя состоит обычно из четырех отдельных желез, которые по количеству выделяемого ими молока, как показывают результаты измерений, далеко не одинаковы.

№ по порядку	Кличка коров	Число удоев	Удой из отдельн. четвертей вымени в %				Удой из половин вымени в %			
			Передние		Задние					
			Прав.	Лев.	Прав.	Лев.	Прав.	Лев.	Передняя	Задняя
1	№ 74	28	19,2	21,0	28,6	31,2	47,8	52,2	40,2	59,8
2	№ 117	30	19,8	14,7	33,0	32,4	52,8	47,1	36,5	65,4
3	№ 67	30	18,3	18,7	33,2	29,7	51,5	48,4	37,0	62,9
4	№ 116	29	21,1	25,1	26,4	27,8	47,5	52,9	46,2	54,2
5	№ 97	30	20,6	22,3	27,8	29,4	48,4	51,7	42,9	57,2
6	Феропонта	29	21,3	23,3	27,0	28,2	48,3	51,5	44,6	55,2
7	№ 2	29	15,7	18,5	32,8	33,0	48,5	51,5	34,2	65,8
8	Гелька	30	30,3	15,1	16,0	38,3	46,3	52,4	45,4	54,3
9	№ 64	29	27,5	27,1	21,2	24,2	48,7	51,3	54,6	45,4
10	№ 40	30	18,5	26,7	27,8	26,6	46,3	53,3	45,2	54,4
11	№ 102	30	18,0	28,0	27,2	27,0	45,2	55,0	46,0	54,2

Из приведенной таблицы видно, что практически лактирующие четверти одного и того же вымени развиты асимметрично, т. е. строгого равенства (симметрии) в развитии и работе правой стороны вымени как правило не наблюдается. Не как закон, а лишь как правило наблюдается, что у большинства коров задние четверти вымени развиты больше, чем передние. Из этой же таблицы видно, что все отдельные железы одного и того же вымени имеют очень различную мощность секреции, следовательно для них требуется и соответствующей силы процесс выведения молока. Как слишком быстрое, так и слишком медленное удаление молока из желез ведет к расстройству и торможению их деятельности. В этом отчасти и кроется часть причин вредного влияния передоя и недодаивания на работу молочной железы. Отсюда следовательно и ровная мощность выдаивания во всех четырех доильных станках большинства существующих доильных аппаратов стоит в некотором противоречии с неодинаковой мощностью секреторной деятельности молочных желез, составляющих вымя. Насколько вредно отражается это противоречие, дает нам некоторый ответ следующий проведенный нами опыт. До периода механического доения обычной ручной дойкой было определено количество молока у коров в каждой отдельной четверти вымени. Затем это же определение было повторено у тех же коров после двухмесячной дойки их машинами. И средние количества содержания молока в каждой отдельной четверти, выраженные в процентах, сведены в следующую таблицу. (см. таблицу на стр. 53).

Из приведенных таблиц видно, что у большинства коров, доившихся машинами «Момент» и «Эмпайер», процентное соотношение молочной производительности изменяется так, что те четверти, которые до опыта механического доения были по молочной производительности (или мощности) наименьшими, после опыта еще более снизили свой процент производительности. Из одиннадцати коров группы «Момент» у шести уменьшилась относительная производительность наименьших четвертей. По группе «Эмпайер» из числа восьми коров у пяти коров также уменьшилась относительная производительность наименьших четвертей. У контрольной группы, которая состояла из четырех коров, в наименьших по производительности четвертях вымени изменений не

Изменение относительной производительности отдельных четвертей вымени под влиянием механического доения

Кличка	Когда производилось измерение	Число удоев	Удой в процентах			
			Передние		Задние	
			Прав.	Лев.	Прав.	Лев.
Группа «Момент»						
Сваха	В начале опыта	12	28,2	19,6	34,0	17,9
	В конце опыта	9	34,2	24,5	30,2	10,8
Маргарита	В начале опыта	11	31,6	26,6	22,2	19,6
	В конце опыта	10	32,5	29,9	20,8	17,1
Белоспинка	В начале опыта	11	16,5	17,2	35,1	31,3
	В конце опыта	10	23,2	17,2	33,0	26,7
Задорная	В начале опыта	10	24,4	24,3	29,4	21,9
	В конце опыта	10	31,3	35,2	17,2	16,1
Ладная	В начале опыта	11	17,3	24,1	23,5	36,0
	В конце опыта	10	21,7	25,4	24,8	28,0
Гинта	В начале опыта	10	23,6	18,8	30,6	26,8
	В конце опыта	10	19,4	16,5	48,9	15,2
Калина	В начале опыта	11	33,4	25,9	12,4	28,3
	В конце опыта	10	33,4	27,3	10,5	28,9
Новокупка	В начале опыта	11	18,8	19,4	25,8	35,1
	В конце опыта	10	16,2	17,5	19,4	47,8
Камелия	В начале опыта	11	27,5	25,0	21,5	25,6
	В конце опыта	10	22,2	25,4	25,3	26,9
Нания	В начале опыта	11	23,0	19,9	27,0	30.2
	В конце опыта	10	24,6	22,1	25,6	27,4
Любка	В начале опыта	9	24,5	19,4	26,1	29,3
	В конце опыта	10	25,4	22,7	25,4	26,7
Группа «Эмпайер»						
Русалка	В начале опыта	11	19,1	29,8	19,5	31,4
	В конце опыта	10	16,7	29,8	20,5	32,9
Мавия	В начале опыта	11	23,9	25,1	27,8	23,1
	В конце опыта	10	20,0	41,9	23,5	14,6
Ярославна	В начале опыта	11	15,8	[illegible]	32,6	33,5
	В конце опыта	10	17,3	[illegible],1	29,0	33,7
Смайда	В начале опыта	11	29,4	35,1	20,2	15,2
	В конце опыта	10	29,7	37,9	26,2	6,1
Рыбалка	В начале опыта	11	22,9	23,0	26,8	27,2
	В конце опыта	10	23,3	24,6	24,6	27,7
Малява	В начале опыта	11	29,0	21,2	22,0	27,6
	В конце опыта	10	32,3	21,9	18,4	27,7
Северепка	В начале опыта	11	23,8	23,4	20,3	32,3
	В конце опыта	10	27,8	23,3	12,3	36,1
Море	В начале опыта	11	25,9	23,7	8,8	42,3
	В конце опыта	10	26,4	20,6	6,0	46,2
Контрольная группа						
Листовка	В начале опыта	7	15,7	20,8	28,5	35,6
	В конце опыта	10	19,7	26,9	23,8	29,9
Панама	В начале опыта	7	14,7	21,3	39,0	25,0
	В конце опыта	10	20,1	26,3	38,4	15,3
Малина	В начале опыта	6	25,1	2[illegible],6	22,7	29,7
	В конце опыта	10	24,5	25,7	20,7	29,2
Оса	В начале опыта	7	18,0	16,7	33,1	32,2
	В конце опыта	10	19,5	22,1	30,5	27,9

произошло. Это указывает на то, что данные машины коров передаивали. Причем передой коров может происходить главным образом от двух следующих причин. Первая причина — это высокий вакуум под соском, который вытягивает молоко из соска и молочной цистерны со скоростью гораздо большей, чем происходит их наполнение молоком, поступающим из молочных протоков и альвеолотрубок молочной железы. Благодаря этому на железистую ткань и другие чрезвычайно нежные элементы железы действовал вакуум, тогда как при постоянном наличии молока в сосковом канале и молочной цистерне действие вакуума на железистую и окружающую ее соединительную ткань, сосуды и т. д. практически не происходит вследствие того, что молоко как жидкость служит надежной защитой от проникновения вакуума внутрь вымени. Вторая причина нередко кроется в большой продолжительности самого времени доения, хотя бы даже и при низком вакууме. Оно также может приводить молочную железу к тем же результатам, что и действие высокого вакуума. Передаивание коров само по себе как факт больше проявляется лишь при введении механического доения, так как при сосании теленка и при ручном доении эта возможность исключается благодаря тому, что живые организмы, будь то теленок или доярка, в целях экономии своих сил регулируют затрату энергии на доение соответственно количеству вытекаемого молока из соска.

Выводная деятельность молочной железы

Выведение молока без раздражения вымени у коров не осуществляется. Раздражения здесь могут быть различными прежде всего по мощности своего проявления. Они могут носить характер или физиологический (здоровый, нормальный), или патологический (болезненный, ненормальный). Под физиологическими раздражениями здесь надо понимать такие раздражения, которые создают нормальные условия выведению молока из вымени и благодаря этому повышают секреторную деятельность молочной железы. При определенном увеличении мощности своего воздействия на железу те же раздражители могут вызвать патологические процессы, которые сначала проявляются в форме беспокойства самого животного, а потом и в качестве торможения секреторной деятельности молочной железы.

При выведении молока вакуум как один из факторов раздражения молочной железы сам по себе не является для данного органа новым вследствие того, что он входит неотъемлемой составной частью в акт сосания у теленка. Но процесс сосания по существу есть одна из причин выводной и секреторной деятельности молочной железы, так как для сосания или вернее самым сосанием в значительной степени формировалась выводная деятельность молочной железы. Ручное доение надо думать также оставило свои следы на развитии молочной железы коров, но тем не менее влияние ручного доения отразилось на развитии молочной железы после процессов сосания. Таким образом вакуум доильных машин до определенной высоты представляет собой раздражитель физиологического порядка, но, переступая какие-то пределы, он переходит уже в фактор патологический. Отсюда и встала необходимость исследования пределов физиологического вакуума. Поскольку процесс выведения молока в естественных условиях создавался во взаимодействии акта сосания с выводной деятельностью молочной железы, то размеры физиологического вакуума доильных машин следует искать прежде всего в анализе акта сосания у телят, с одной стороны, и выводной деятельности молочной железы у коров — с другой. Затем необходимо эти процессы исследовать в их синтезе, т. е. во взаимодействии. И на основе таким путем добытых сведений будет уже возможно строить верно процесс взаимодействия доильной машины и железы.

Проделанная нами работа по выяснению некоторых вопросов анализа выводной деятельности молочной железы привела нас к следующим представлениям. При действии непрерывного ва-

куума на соски при высоте его 25—30 см ртутного столба большинство коров нервничают и часто задними ногами сбивают прибор. Это определенно указывает на то, что действие непрерывного вакуума выше 25—30 см ртутного столба является для них фактором патологическим. При действии высокого вакуума на грудную железу женщины также испытывают сильную боль в железе. Кроме того при высоком вакууме, 25—30 см, если у коров на сосках имеются трещины, то из этих трещин сочится кровь. При некоторых условиях мастита молочной железы высокий вакуум вызывает у коров кроводой.

Приведенные факты не противоречат тому положения, что у коровы при механическом доении при вакууме под соском 30 см очень часто не происходит заболеваний молочной железы. При механическом доении сосковая резина доильного станка не дает возможности расширяться тканям соска до пределов их болезненного растяжения или разрыва. Сосковая резина здесь является опорой тканей. Но такая полезная роль сосковой резины не дает нам никакого права считать вакуум выше 25—30 см и физиологическим раздражителем молочной железы вследствие того, что без искусственной опоры он вызывает патологические явления в тканях соска и железы.

Таким образом может быть пока грубо, но границу физиологического и патологического вакуума следует считать около 25—30 см ртутного столба.

Выражаемое часто некоторыми опасение, что при вакууме под сосками ниже 25 см много коров не будет доильным аппаратом выдаиваться совершенно,— необоснованно. За это довольно убедительно говорят результаты проведенного нами исследования характера истечения молока из соска коровы под действием вакуума.

При различных показателях непрерывного действия вакуума на соски коров характер истечения молока из соска проявляется в различных формах, которые можно разделить на следующие фазы:

1) когда для массы коров при вакууме 2—6 см выделяются из соска лишь капли молока;

2) при повышении вакуума выше 2—6 см форма истечения молока приобретает вид прерывистой струи;

3) затем струя из фазы прерывистого истечения при дальнейшем повышении вакуума переходит в фазу непрерывной струи и сфинктеры соскового отверстия (снижатели) уже никак не в состоянии прекратить истечение молока даже на мгновение.

Таблица характера истечения молока под действием непрерывного вакуума из заднего левого соска у коровы «Комсомолка» № 109

Вакуум	Характер истечения молока	Примечание
4,0	Нет истечения	Определение производилось стеклянным цилиндром, в который вставлялся вакуумом сосок. Сосок оставался в цилиндре свободным и ничем не зажимался.
5,0	Капли	
6,0	Прерывистая струя	
4,0	Нет истечения	
5,0	Прерывается струя	
6,0	» »	
7,0	» »	
8,0	» »	
9,0	» »	
10,0	» »	
11,0	» »	
12,0	» »	
13,0	» »	
14,0	» »	
15,0	Струя непрерывная	
14,0	Прерывистая струя	

Дальнейшее увеличение вакуума до 25—30 см в большинстве случаев приводит к патологическим раздражениям, благодаря которым коровы беспокоятся и истечение молока или очень сильно замедляется, или совершенно прекращается. Изменения вакуума по пути его снижения (от 30 к 0 см) дают нам обратную картину изменения фаз истечения молока из соска: из фазы непрерывной струи дальнейшее снижение переходит в струю прерывистую, которая при еще большем снижении вакуума переходит в капельное истечение молока и наконец выделение молока прекращается.

Так вакуум, при котором происходит переход молочной струи из фазы прерывистого истечения в фазу непрерывной струи для одного и того же

соска коровы в разное время обладает большой устойчивостью. Минимальный вакуум, при котором получается у того или иного соска коровы непрерывная молочная струя, есть величина для данной коровы более или менее константная (см табл. на стр. 57). Поэтому мы эту константу для наших дальнейших исследований приняли в качестве показателя тугодойности.

Вакуумметрический показатель страдает тем недостатком, что он дает одностороннюю и относительную характеристику тугодойности, но тем не менее он показывает одну из основных сторон данного явления в молочной железе коровы. Устойчивость вакуумметрического показателя тугодойности настолько велика, что за двухмесячный период механического доения при том высоком вакууме (под соском 30—35 см) у таких аппаратов, как «Момент» и «Эпмайер», в тугодойности заметных изменений не произошло. Действие вакуума на наружные формы соска и на его об'ем не остается безрезультатным. Во время действия вакуума об'ем соска увеличивается в два-три раза. Сфинктеры, запирающие выход молока из соска наружу, при получении первых порций молока дают вакууму гораздо большее сопротивление, чем при последующем доении. Первые порции молока мы получали почти всегда при более высоком вакууме, чем последующие.

Процесс выведения молока кроме вакуума осуществляется также и давлением на поверхность соска. При ручном доении выведение молока осуществляется давлением на поверхность соска, но кроме того давление также входит составным элементом в акт сосания у телят. Таким образом величина давления на поверхность соска при механическом доении также представляет чрезвычайно важный фактор, требующий наравне с вакуумом своего исследования и разрешения в производстве.

Давление при разной мощности своего проявления может действовать на выведение молока и физиологически (нормально) и патологически (ненормально). Поэтому определение границ физиологического давления на поверхность соска при доении коров является также основным вопросом в создании физиологически верного механического доения. Отыскание нижней границы физиологического давления на поверхность соска не представляет больших затруднений.

Этой границей мы считаем высоту того минимального давления на поверхность соска, при котором появляется струя выжатого молока. Предварительные наши исследования минимального давления на поверхность соска, при котором происходит истечение из соска молока, нам показали, что минимальное давление даже для одного и того же соска является, хотя в сравнительно небольших пределах величиной более изменчивой, чем при вакууме. В начале процесса доения оно также выше, чем после того, как первые порции молока были уже выжаты из соска. Величина минимального давления на поверхность соска разных коров является различной, но общий размах колебаний минимального давления по стаду в наших измерениях составлял от 2 до 20 см ртутного столба (см. табл. на стр. 58, внизу).

Итак уже из предварительных работ мы видим, что тугодойность коров есть сопротивление запирающей системы молочной железы при выведении молока из вымени. Тугодойность мы можем характеризовать пока лишь двумя рядами величин. Один ряд вакуумметрический, который измеряет сопротивление вымени при выведении молока действием вакуума на сосок. Второй ряд — манометрический, которым измеряется тугодойность как сопротивление сократительной системе молочной железы, действием давления на поверхность соска. Ряд этих показателей, количественно характеризующих тугодойность, являются специфичными не только для каждой коровы индивидуально, но и для каждого отдельного соска вымени. Из ряда вакуумметрических показателей тугодойности наиболее константной величиной является размер того вакуума под соском, при котором происходит переход молочной струи, вытекающей из соска, из фазы прерывистого истечения в непрерывную

Таблица вакуумметрической тугодойности коров

Кличка	Дата	Передн. доли		Задние доли		Примечание
		Прав.	Лев.	Прав.	Лев.	
Генька	15/IX 1931 г.	—	—	12	—	Обозначены в таблице цифры со знаком > означают, что прерывистая струя молока не получена даже при данном вакууме под соском. Обозначение б/к значит больная кожа соска.
	16/IX	—	9	8	6	
	18/IX	7	—	—	10	
	21/IX	6	8	7	6	
	22/IX	8	8	11	6	
№ 119	19/IX 1931 г.	12	17	12	19	
	20/IX	14	16	13	14	
	21/IX	14	16	16	18	
	22/IX	13	—	14	16	
	23/IX	15	18	14	16	
	25/IX	16	—	12	17	
№ 65	23/IX 1931 г.	8	7	9	8	
	24/IX	8	7	9	8	
	25/IX	6	6	7	6	
	26/IX	8	8	9	8	
	27/IX	9	7	10	8	
№ 73	30/IX 1931 г.	20	20	18	18	
	11/X	16	17	23	20	
	2/X	18	15	17	11	
	3/X	15	16	18	18	
№ 58	30/IX 1931 г.	8	5	18	—	
	1/X	7	7	—	13	
Русалка	2/XII 1931 г.	23	21	26	18	
	12/XII	22	24	25	20	
	8/I 1932 г.	>30	19	23	21	
Мания	23/XI 1931 г.	>12	11	12	13	
	28/XI	9	8	7	10	
	12/XII	18	12	14	16	
Ярославка	2/XI 1931 г.	14	б/к.	12	б/к.	
	12/XII	14	13	15	5	
	8/I 1932 г.	>30	12	10	10	
Сжайда	2/XII 1931 г.	>8	8	9	8	
	12/XII	10	5	5	5	
	8/I 1932 г.	7	>30	8	>30	
Пава	2/XII 1931 г.	16	18	13	15	
	14/XII 1931 г.	18	17	18	15	
Вруколя	14/XII 1931 г.	14	12	4	4	
	20/XII	>30	12	17	18	
	24/XII	>25	13	15	16	
Рыбалка	20/XI 1931 г.	13	14	>30	23	
	14/XII	>30	14	20	15	
	9/I 1932 г.	10	15	б/к.	14	
Мальва	20/XI 1931 г.	15	16	21	17	
	23 XI	15	18	19	—	
	2/XII	15	15	14	16	
	14/XII	13	14	19	—	
Море	20/XI 1931 г.	13	11	14	9	
	23/XI	9	11	11	11	
	4/XII	11	12	13	11	
	12/XII	12	10	13	10	
	8 I 1932 г.	10	10	11	11	
Сваха	1/XII 1931 г.	7	9	15	13	
	9/XII	10	8	10	14	
	7/I 1932 г.	12	10	—	14	
Маргарита	1/XII 1931 г.	15	12	14	14	
	9/XII	18	11	13	14	
	7/I 1932 г.	17	16	16	18	
Гнита	1/XI 1931 г.	12	б/к.	21	б/к.	
	29/XI 1931 г.	20	б/к.	25	25	
	8/XII	17	18	>30	23	

Таблица вакуумметрической тугодойности коров (Продолжение)

Кличка	Дата	Передн. доли		Задние доли		Примечание
		Прав.	Лев.	Прав.	Лев.	
Любка	20/XI 1931 г.	15	16	16	19	
	29/XI	13	17	19	15	
	8/XI	16	15	14	14	
	7/I 1932 г.	18	20	18	17	
Калина	20/XI 1931 г.	12	10	13	—	
	28/XI	12	11	11	18	
	7/XII	13	10	13	13	
	7/I 1932 г.	16	12	15	15	
Новокупка	20/XI 1931 г.	>35	>30	35	21	
	28/XI	25	33	26	21	
	7/XII	>30	>30	22	22	
	7/I 1932 г.	>30	>30	30	19	
Камелия	20/XI 1931 г.	10	12	б/к.	13	
	28/XI	11	8	—	—	
	8/XII	12	13	13	13	
	7/I 1932 г.	13	15	13	15	
Нанния	20/XI 1931 г.	6	—	12	12	
	28/XI	9	8	7	10	
	7/XII	7	8	9	11	
	16/XII	5	5	5	6	
	7/I 1932 г.	9	9	8	10	
Северянка	20/XI 1931 г.	—	18	31	23	
	4/XII 1931	19	—	—	17	
	14/XII 1931	Не отдала				
	9/I 1932 г.	Не отдала				
Капля	Не отдала					
Утеха	Не отдала					
Белоснежка	Не отдала					
Кудесница	Не отдала					
Задорная	1/XII 1931 г.	—	12	17	б/к.	
	7/I 1932 г.	Не отдала				
Ладная	29/XI 1931 г.	Не отдала				
	9/XII	15	13	17	15	
	7/I 1932 г.	>30	17	16	15	

струю. Из ряда манометрических показателей (на базе выжимания) наиболее константной величиной является показатель того минимального давления на поверхность соска, при котором выдавливается из соска струя молока. Размах колебания одних и тех же показателей вакуумметрического и манометрического ряда для разных коров равняется около 20 см ртутного столба.

Из всего вышеизложенного ясно можно видеть, что анализ выводной деятельности молочной железы нам освещает один из основных путей создания физиологически верного процесса механического доения, но при освещении других путей, а именно: акта сосания у телят и ручного доения, что

Таблица необходимого минимального давления на поверхность соска при выведении моло[к] давлением

Кличка	Дата	Передние		Задние	
		Прав.	Лев.	Прав.	Лев.
Сваха	16/XII—31 г.	8	8	4	16
Маргарита	»	—	8	6	2
Белоснежка	»	20	19	19	21
Кудесница	»	8	7	8	9
Задорная	»	12	13	8	10
Ладная	»	6	5	4	4
Гинта	»	15	9	10	4
Любка	»	7	8	11	9
Калина	»	13	8	11	12
Камелия	»	8	5	9	5
Нанния	»	5	5	5	6

поможет еще ближе подойти к разрешению данного вопроса.

О сосании

Вследствие того, что пока мы не располагаем в достаточной степени конкретным материалам об акте сосания у телят, рассмотрим здесь общие сведения о сосании и главным образом об акте сосания ребенка.

Раздражение молочной железы фактом сосания для ее выводной и секреторной деятельности имеет колоссальное значение. Даже у суб'ектов, у которых секреция молока кажется невозможной (у маленьких девочек, старух, мужчин и самцов, девственных коз), часто повторяющиеся раздражения в виде сосания способны вызвать выделение молока. А при существующей лактации актом сосания регулируется в значительной степени выводная и секреторная деятельность молочной железы. «Никакими другими путями,— пишет Келлер,— мы не можем добыть из груди такое количество молока, как при помощи рта ребенка». «Это об'ясняется тем, что до сих пор еще не изучены все моменты, от которых зависит отделение молока». Для целей лечения недостаточной работы молочной железы наряду с массажем, форадизацией грудей электрическим током применяется успешно и сосание ребенка.

Констатируя такую колоссальную роль акта сосания и выводной деятельности молочной железы в целях более успешного разрешения вопроса механического доения, необходимо, чтобы работа доильных аппаратов как можно полнее соответствовала акту сосания. Поэтому конструкторам доильных аппаратов необходимо иметь ясное представление о физиологии акта сосания, которая вскрывает многие стороны данного процесса.

По вопросу физиологии акта сосания ребенка О. А. Литинский в своей диссертации пишет, что «Ауербах различает три вида сосания: инспираторный (вдыхательный), сосание при помощи языка и сосание при помощи опускания нижней челюсти. Первыми двумя способами пользуются взрослые: первым — когда им желательно втянуть наибольшее количество воздуха (например при некоторых технических процессах выдувания) или жидкости, вторым — при обычных условиях питья и сосания». Касаясь третьего способа сосания Ауербах возрожает против общераспространенного мнения о поршневых движениях языка при сосании и излагает на этот вопрос следующий взгляд: при сосании кончик языка не оттягивается назад, он почти спокойно остается у нижних резцов и часто даже крепче к ним прижимается. Остальная масса языка оттягивается назад и вниз. Роль щек и желобообразное сокращение языка по его мнению являются пассивными как результат перевеса давления атмосферного воздуха над вакуумом, создаваемым сосанием внутри ротовой полости. Давление языка на поверхность соска способствует выжиманию молока из соска.

О. А. Литинский, подводя итоги критики работ по выяснению механизма сосания, пишет, что «В механизме сосания главная роль принадлежит все-таки с о с а н и ю (вакуум), а не давлению челюсти, которому принадлежит только вспомогательная роль. Последняя выражается в плотном захватывании соска и герметической изоляции сосательного пространства с разряженным воздухом, образующимся между ртом младенца и соском матери, от всякого сообщения с внешней атмосферой. Кроме того захватывание соска и плотное его прижатие и втягивание вглубь рта дает ему возможность в наиболее выгодном смысле добывания молока направлении проявлять свою сосательную энергию.

Далее нельзя отрицать, что сдавливанию соска должно придавать более или менее крупное значение в смысле выжимания молока из молочной цистерны, куда оно было привлечено присасыванием ребенка».

Вот каков механизм сосания. Здесь мы описание его приводим отнюдь не для того, чтобы составить по закону тождества картину сосания у теленка. Конечно между актом сосания у теленка и ребенка имеется много общего, но также много и различий. Со-

сательный аппарат ребенка и теленка имеет различия прежде всего анатомического характера. У ребенка губы мягки и подвижны, а у теленка мало подвижны. Щеки у ребенка подвижны и мягки, у теленка мало подвижны и т. д. Таким образом и характер сосания у данных видов животных имеет серьезные различия. Но вместе с тем и теленок и ребенок при сосании создают вакуум, в этом случае они хотя качественно тождественны. Следовательно картину сосания ребенка как наиболее полно разработанную необходимо в первую очередь усвоить и затем, пользуясь ее как схемой, исследовать детально и механизм сосания у теленка.

Кроме того необходимо отметить, что анализ процесса сосания у детей содержит в себе чрезвычайно интересные явления, которые безусловно распространяются и на другие виды животных, в том числе и на телят. На процесс сосания ребенок расходует энергию чрезвычайно экономно. Чем легче добывается из груди молоко, тем он ниже создает и вакуум при сосании. По этому вопросу О. А. Литинский в резюме к своей диссертации пишет, что «наибольшую сосательную энергию развивают грудные дети, среднюю — дети на смешанном кормлении и наименьшую — рожковые дети. У последних вследствие легкого добывания пищи из рожка способность сосания атрофируется, так как обычно производимый ими труд во много раз меньше труда, развиваемого при сосании грудными детьми». Это ясно указывает, во-первых, на то, что для освещения вопросов физиологии в целях конструирования доильных аппаратов не всякие цифры о вакууме сосания телят пригоды для целей конструирования доильных аппаратов, а только лишь те, при которых теленок действительно добывает себе молоко. Во-вторых, живой доильный организм — грудной ребенок или сосущий теленок — при помощи центральной нервной системы строго регулирует затрату своей энергии соответственно трудности добывания молока из соска. Таким образом часто количественную величину необходимого вакуума для доильных машин следует искать главным образом в показателях выводной деятельности самой молочной железы. Кроме того эти показатели выводной деятельности, представляемые для целей конструирования доильных аппаратов, должны определяться не действием непрерывного вакуума, а во взаимодействии доильной машины с молочной железой, т. е. в процессе механического доения.

Ручное доение

Анатомическое строение соска коровы вследствие того, что сосок имеет значительную длину и внутри соска проходит довольно широкий молокопроводный канал, позволяет выдаивать молоко без применения вакуума, а лишь давлением пальцев руки доильщика на поверхность соска. Таким путем в зависимости от удоя молоко у коров выдаивается в 4—7 минут. Из всех способов ручного доения наиболее совершенным считается «кулачный». В комбинации с массажем ручное доение является оправдывающим себя способом выведения молока у коров. И для целей конструирования доильного аппарата его так же, как и сосание, можно использовать в качестве некоторого образца. Но при конструировании доильного аппарата по принципу ручного доения необходимо главным образом учитывать следующие положения. При ручном доении молочная железа иногда снижает удой главным образом по причине неполного выдаивания. Но наиболее частые заболевания здесь проявляются на коже соска или внутри соска могут заболевать ткани от причиняемых разрывов или сильных раздражений от слишком сильного нажатия руки. Поэтому качественно (например по быстроте) нажатие на поверхность соска должно быть мягкое и нерезкое и количественно (сила нажатия) расчет сил действия доильного механизма, соответствующий совершенно безболезненному сопротивлению тканей соска, имеет здесь главное значение.

Что же касается самого анализа процесса ручного движения, то там необхо-

димо обратить внимание на то, что ручное доение есть труд очень тяжелый для мускулатуры пальцев, имеющих очень небольшую сравнительно мощность. Это заставляет доильщика чрезвычайно экономить свои силы. Поэтому нажатие руки доильщика на поверхность соска происходит с такой силой, которая необходима, чтобы выдаивать из соска струю молока достаточной мощности. Центральная нервная система доильщика здесь выполняет также роль совершенного регулятора силы нажатия руки его на поверхность соска коров при их различной тугодойности.

Отсюда следовательно количественную характеристику силы давления на поверхность соска следует искать не в тех показателях, которые могут дать доильщики при сжатии руки в процессе доения, а главным образом в манометрических показателях выводной деятельности самой молочной железы. Но манометрические показатели тугодойности для разных коров различны, а поэтому является необходимым регулировать силы нажатия на поверхность соска в доильных аппаратах, построенных по принципу ручного доения, соответственно индивидуальности коров в отношении их тугодойности. Это представляет одну из серьезных трудностей в конструировании подобного аппарата, но кроме того большое различие самих форм расположения длины и толщины сосков также представляет серьезные препятствия конструированию такого доильного аппарата.

Механическое доение

Результаты исследования выводной деятельности млочной железы, во-первых, а во-вторых — исследование уже испытанных молочной железой способов выведения молока актом сосания и ручным доением ясно указывают на то, что доильные аппараты должны быть строго приспособлены к потребностям выводной деятельности молочной железы. Но исследованные нами машины «Момент», «Эмпайер» и «Альфа-Лаваль» в отношении вакуума количественно не соответствуют тугодойности коров. Данные машины дают во время доения под соском вакуум 28—30 см, в то время как тугодойность коров требует соответственно индивидуальным особенностям коровы вакуум машин дифференцированно снизить под соском до 10—30 см ртутного столба. На это указывают не только показатели тугодойности коров, но также и сама работа данных машин.

Произведенные нами опыты механического доения со сниженным вакуумом под соском до 15 см ртутного столба (дальше снижать не могли вследствие некоторых недостатков в машинах чисто реконструктивного порядка) у данных машин нам показали, что продолжительность доения от этого не изменилась (коровы выдаивались за 5—7 минут) и додой не увеличился (в большинстве случаев он составлял 50—100 г). Поэтому нет необходимости в том, чтобы выдаивать коров действием высокого вакуума на молочную железу: кроме часто незамечаемого в производстве вреда это ничего не принесет. Но для снижения вакуума в данных машинах мы имеем препятствия в первую очередь со стороны веса доильных стаканов. В аппарате «Эмпайер» доильные стаканы действуют на соски весом в 1 670 г и в аппарате «Момент» 2 975 г. При замене тяжелой вилки в аппарате «Эмпайер» вилкой от аппарата «Момент» действие силы тяжести доильных стаканов на соски доводилось до 1 400 г. При действии силы тяжести доильных стаканов на соски в размере приблизительно в 1,5 кг оказывается возможным снижать вакуум под сосками при механическом доении до 15 см ртутного столба. Вторым препятствием для снижения вакуума в аппарате «Момент» является устройство пульсатора, который при вакууме под соском ниже 27—25 см не работает вследствие того, что давление атмосферного воздуха для поднятия клапана становится уже недостаточным. Но при увеличении диаметра отверстия под малым шариком до шести миллиметров (вместо существующих четырех) пульсаторы работают и при вакууме под соском 12 см. Другой способ для переконструирования пульсатора в аппарате «Момент» с целью снижения вакуума под соском мо-

жно осуществить путем лишь уменьшения удельного веса шариков (главным образом большого шарика). Наши опыты показали, что такие пути переделки пульсатора приводят к тому, что сосковая резина еще плотнее обжимает сосок и вследствие этого дает еще больший эффект нажатия на поверхность соска. Это происходит потому, что при вакууме под соском например 20 см клапан открывается при разряжении в межстенной камере 10 см, следовательно вакуум здесь не поднимается выше 10 см ртутного столба. Таким образом за счет разницы вакуумов в межстенной камере и под соском и происходит постоянное давление на поверхность соска, а пульсационные давления добавочно накладываются на это постоянное давление (теленок при сосании также дает качественно несколько сходную картину). Постоянным давлением на поверхность соска он герметически закрывает сосательное пространство от атмосефрного воздуха с сосательными движениями создает дополнительные пульсационного характера давления на поверхность соска.

При вышеуказанной переделке пульсатора в аппарате «Момент», естественно, частота пульсаций в минуту колоссально увеличивается. Насколько это вредно или полезно отзывается на животном, мы пока судить не можем, но даже если это повлечет изменение в худшую сторону, то уменьшение диаметра отверстия, соединяющего межстенную камеру доильного стакана с пространством под соском, всегда дает нам возможность привести пульсацию к нормальной частоте.

Вследствие большой тяжести доильные стаканы не могут держаться на сосках действием низкого вакуума; поэтому становится необходимо уменьшить вес стаканов и вилки или подвязывать стаканы к корове. При желании уменьшить вес доильных стаканов в целях снижения вакуума под соском необходимо пульсатор поставить на крышке ведра подобно тому, как это сделано в машине «Эмпайер». Но соображения пока чисто экономического порядка требуют дорогостоящий и сложный по устройству пульсатор «Эмпайер» заменить более дешевым и простым. Подобный опыт нашим сотрудником С. Ф. Мироновым был произведен в совхозе «Бутырский хутор». Для этого он построил свой аппарат, в котором вместо пульсатора «Эмпайер» на крышке ведра был поставлен один пульсатор «Момент», в котором диаметр отверстия под малым шариком был увеличен до шести миллиметров. Потом этот аппарат вместе с Д. Н. Аникеевым был предварительно испытан на животных и показал вполне удовлетворительные результаты как при доении стаканами «Момент» (без пульсаторов), так и стаканами «Эмпайер». Этот опыт нас убеждает, что вопрос облегчения доильных стаканов в целях снижения вакуума довольно легко может быть разрешен постановкой даже механического пульсатора. При постановке же электромагнитного пульсатора решение этого вопроса еще более облегчится.

Таким образом при помощи указанных мероприятий и ряда других дополнений чисто конструктивного характера можно и существующие доильные аппараты приближать к потребностям молочной железы хотя бы в отношении вакуума, который здесь является одним из главных и ведущих факторов. Лишь после разрешения вопроса о вакууме мы находим возможным начать исследования с целью выявления соответствующей строению и отправлениям молочной железы (количественно и качественно) пульсации доильных аппаратов. Результаты первых исследований взаимодействия молочной железы и стаканов доильных аппаратов нам показывают, что стаканы машины «Момент» вызывают вопреки показаниям профессора Мартини непрерывное истечение молока из сосков и пульсация здесь не прерывает, а, наоборот, несколько утолщает струю, вытекающую из соска в процессе доения. Доильные стаканы «Эмпайер» и «Альфа-Лаваль» дают совершенно однородную картину взаимодействия с соском. Здесь при постоянном вакууме под соском сосковая резина периодически зажимает конец соска и тем прекращает истечение из соска молока, а в период разжатия сосковой резины под действием вакуума мо

локо из соска выбрасывается на дно стакана.

Передаивание коров машинами часто приводит к заболеваниям, поэтому наблюдение за истечением молока во время доения имеет огромное значение, наблюдение за окончанием выдаивания в машине «Момент» осуществляется удовлетворительно через прозрачную вилку. Вследствие того, что из пульсатора воздух в этот аппарат проходит через молокопроводную трубку, то он с большой силой прогоняет молоко от сосков в ведро и задержек молока в шланге не наблюдается. Количество проходящего воздуха с молоком по нашим измерениям в аппарате «Момент» равно приблизительно 40 литрам в минуту. Что же касается аппарата «Эмпайер», то здесь вместе с молоком проходит очень незначительное количество воздуха, просачивающегося по поверхности соска. Поэтому молоко из доильных стаканов может передвигаться лишь под действием своего веса. Но вследствие того, что высота ведра большая, получается несоответствие с высотой расположения сосков. Часто бывает так, что молоко поднимается в ведро на высоту большую, чем находятся концы сосков от пола. Вследствие этого молоко в молокопроводе задерживается, что препятствует наблюдению за концом выдаивания.

Заключение

Все приведенные материалы с ясной очевидностью указывают на необходимость конструирования таких доильных установок, у которых работа доильных аппаратов соответствовала бы выводной деятельности молочной железы. Это указание в корне отличается от того, чем руководствуется мысль европейских и американских конструкторов в разрешении проблемы механического доения. Заграничные фермы строят машины, соответствующие лишь процессу сосания теленка. Такой путь разрешения проблемы механического доения приводит к ложным выводам и к физиологически неверным конструкциям доильных машин вследствие того, что сам процесс сосания есть величина крайне изменчивая и приспособляется к выводной деятельности молочной железы. От процесса сосания мы должны в конструкцию машины перенести многие моменты, но лишь оценивая их со стороны качественной, а количественную проверку их действия необходимо проверять и устанавливать по тем требованиям, какие пред'являет молочная железа. При настоящем уровне познаний физиологии работы молочной железы можно пока конструировать доильные аппараты так, чтобы они хорошо удаляли молоко из вымени и в то же время причиняли тканям наименьшее раздражение, даже не задумываясь о том, что этих раздражений будет явно меньше того количества, которое требует для повышения своей производительности молочная железа. Такие недостатки потом легко будет пополнить в форме дополнительного массажа механического, электрического и других видов раздражения. В целях приближения к осуществлению такого положения в качестве временного мероприятия необходимо у существующих доильных аппаратов заграничной конструкции («Момент» «Эмпайер» «Альфа-Лаваль» и др.) дифференцированно снизить под соском вакуум соответственно индивидуальной тугодойности коров до 10—30 см ртутного столба. Временно применяя распространенные заграничные конструкции доильных машин, мы должны помнить, что они не в состоянии разрешить проблемы механического доения в социалистическом животноводстве. Эту проблему может разрешить лишь только советский доильный аппарат, который будет соответствовать кроме процесса сосания и ручного доения главным образом секреторной и выводной деятельности молочной железы.

В. СМИРНОВ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ АККУМУЛЯТОР ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

Название аккумулятора горячей воды дается подогревателю воды, построенному на принципе термоса, т. е. имеющему достаточно мощную тепловую изоляцию и обладающему вследствие этого способностью в течение долгого времени сохранять нагретую воду в горячем состоянии. В то время как у нас приборы этого типа известны только по литературе, за границей, как в Европе, так и в Америке, они успели получить довольно широкое распространение. Соответствующие статистические данные приведены в нижеследующей таблице:

Таблица распространения электрических аккумуляторов горячей воды [1]

Страна	Год	Общее число приборов в эксплоатации	Число жителей, приходящихся на 1 прибор
Швейцария	1930	100 000	40
Голландия	1930	38 900	198
Австрия	—	6 000	1 090
Германия	1930	30 000	2 130
Бельгия	—	1 000	8 000
САСШ	1929	131 250	920

Степень распространения электрических аккумуляторов горячей воды за границей указывает на их способность к конкуренции с приборами, служащими для той же цели, но работающими на дровах, угле или газе. Эта конкурентоспособность об'ясняется рядом существенных достоинств, которыми обладают электрические аккумуляторы горячей воды. Достоинства эти отчасти являются присущими всем электрическим приборам бытового значения вообще, отчасти же свойственны именно конструкциям с аккумулированием тепла. Состоят они в следующем:

1) легко достижимая автоматичность действия, сводящая к минимуму затрату труда обслуживающего персонала;

2) постоянная готовность к действию и практически постоянная возможность пользования горячей водой;

3) строго ограниченный пределами необходимого расход энергии, высокий коэфициент полезного действия;

4) отсутствие каких-либо связанных с функционированием прибора причин появления грязи и вредных газов;

5) отсутствие опасности возникновения пожара.

В добавление к перечисленному остается указать, что как нагрузка для электрических станций аккумуляторы горячей воды имеют две важных положительных черты:

а) Эксплоатация приборов может вестись с таким расчетом, чтобы, пользуясь горячей водой днем, подогрев ее, производить исключительно в ночные часы или вообще в часы неполной загрузки электрических станций. При этом электрический аккумулятор горячей воды выступает как фактор, способствующий выравниванию графика нагрузки электростанций. Как таковые электрические аккумуляторы горячей воды получают право на пользование льготным тарифом, и таким образом создается предпосылка к экономичности их работы.

б) Нагрев воды от начальной ее температуры до рабочей производится в аккумуляторах горячей воды в течение времени порядка 8 часов. Поэтому мощность прибора получается относительно невысокой и присоединение его к сети часто может производиться без увеличения сечения имеющейся электрической проводки.

В условиях, когда у нас проектируется и строится ряд крупных электрических станций с низкой себестоимостью единицы энергии, создаются многообразные возможности применения эле-

[1] Таблица составлена по данным различных предприятий по снабжению электрической энергией.

ктрической энергии в сельском хозяйстве, которые приобретают твердую экономическую основу. В связи с этим можно рассчитывать, что в недалеком будущем электрический подогрев воды получит у нас широкое распространение в системе молочных и животноводческих совхозов и колхозов. Таким образом создание советской конструкции электрического аккумулятора горячей воды для сельского хозяйства является задачей актуальной. Это обстоятельство и побудило Всесоюзный электротехнический институт по предложению Союзсельэлектро включить в план своих работ на 1931 год разработку указанной конструкции. Разработка была произведена лабораторией бытовых нагрузок Института. Этому предшествовало изучение иностранного опыта путем ознакомления с литературой по аккумуляторам горячей воды и испытание трех образцов этих приборов. Изложенное ниже основано на результатах работы вышеназванной лаборатории.

Существующие (за границей) конструкции аккумуляторов горячей воды

Общие данные. Как следствие капиталистических условий развития хозяйства города и сельских мест мы имеем тот факт, что основная часть находящихся за границей в эксплоатации аккумуляторов горячей воды падает на город. В связи повидимому с этим фактом находится то обстоятельство, что заграничные фирмы почти не выпускают конструкций аккумуляторов горячей воды, специально предназначенных для эксплоатации в сельском хозяйстве. То же немногое, что в этом отношении предлагается, не представляет для нас особого интереса, так как на соответствующих конструкциях отрицательно отражается приспособление к нуждам и возможностям мелкого индивидуального хозяйства. В силу этого, касаясь существующих конструкций аккумуляторов горячей воды, остается говорить о том, что вообще в этой области имеется.

Всякий электрический аккумулятор горячей воды имеет следующие основные части:

1) внутренний наполняемый водой резервуар;
2) внешний кожух;
3) тепловую изоляцию, закладываемую в промежуток между резервуаром и кожухом;
4) электрический нагреватель;
5) регулятор температуры.

По величине рабочего давления аккумуляторы горячей воды разделяют на 2 группы: аккумуляторы низкого давления, или открытого типа, и аккумуляторы высокого давления, или закрытого типа. Первая группа аккумуляторов горячей воды работает под давлением, не превышающем одной атмосферы; вторая группа — под давлением до шести атмосфер.

Емкость аккумуляторов горячей воды низкого давления колеблется в пределах от 10 до 120 литров. В соответствии с этим приборы делаются обычно подвесными для укрепления на стене. Аккумуляторы горячей воды высокого давления изготовляются емкостью до 1 000—5 000 литров и естественно, что чаще всего предназначаются для установки на полу. В то время как аккумуляторы горячей воды высокого давления строятся с расчетом на присоединение к нормальной водопроводной сети, аккумуляторы горячей воды низкого давления изготовляются также с расчетом на питание от электронасоса или ручной помпы и для наполнения просто вручную.

По способу разбора готовой горячей воды аккумуляторы горячей воды низкого давления делятся на 3 группы: 1) приборы со сливом, 2) с переливом и 3) приборы, допускающие как слив, так и перелив. Приборы каждого из этих типов снабжаются двумя трубами, причем одна подводится ко дну резервуара, другая же к верхней его части.

В приборах со сливом нижняя труба служит как для питания резервуара, так и для разбора горячей воды. Верхняя труба служит для того, чтобы постоянно сообщать резервуар с атмосферой и тем самым избавлять его от давления линии при его наполнении, а также для того, чтобы давать выход излишку воды, получающемуся вследствие ее расширения при нагревании. Порядок работы ак-

кумуляторов горячей воды со сливом таков: вечером наполнение, ночью — нагрев, днем — разбор воды до исчерпания ее запаса в резервуаре.

Внешний вид аккумуляторов горячей воды со сливом с наполнением вручную представлен на рис. 1. В аккумуляторах

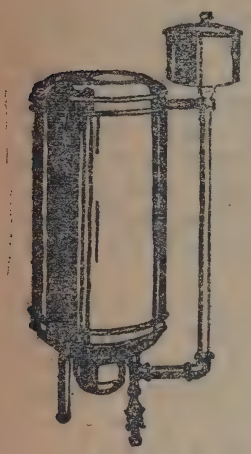


Рис. 1. А. Г. В. низкого давления с наполнением вручную

горячей воды низкого давления с переливом нижняя труба служит исключительно для питания и верхняя — переливная — для выпуска горячей воды. Переливная труба всегда остается открытой — крана или вентиля на ней не ставится. Выпуск горячей воды происходит здесь под действием давления поступающей холодной воды. Отсюда вытекает, что в противоположность аккумулятору со спуском аккумулятор с переливом всегда остается доверху наполненным водой. Внешний вид и разрез

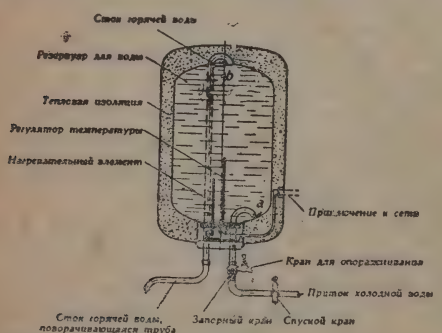


Рис. 2. Разрез А. Г. В. низкого давления с переливом

аккумуляторов горячей воды низкого давления с переливом изображены соответственно на рисунке 2.

Аккумуляторы горячей воды высокого давления изготовляются исключительно переливные. В противоположность переливному аккумулятору горячей воды низкого давления, у которого труба горячей воды всегда остается открытой, труба же холодной открывается в момент разбора воды, у аккумуляторов горячей воды высокого давления труба холодной воды всегда открыта, так что резервуар всегда находится под полным давлением линии, труба же горячей — открывается в момент разбора.

Аккумуляторы горячей воды низкого давления рекомендуются к употреблению при разборе воды непосредственно у прибора и при сравнительно небольшом ее расходе. Аккумуляторы го-

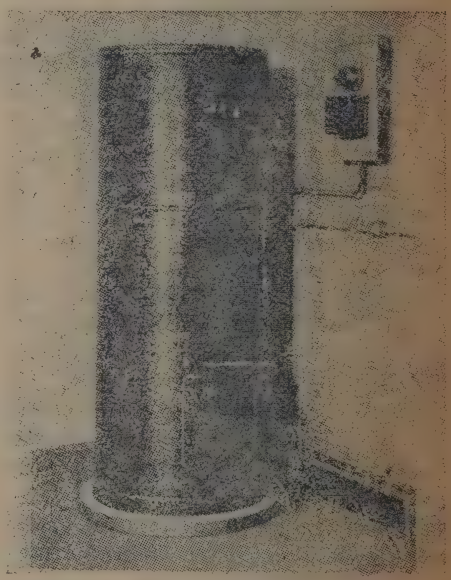


Рис. 3. А. Г. В. высокого давления фирмы «Прометеус»

рячей воды высокого давления целесообразно применять при наличии ряда водоразборных пунктов, более или менее удаленных от прибора, и при сравнительно большом потреблении воды. На рисунке 3 изображен внешний вид установки с аккумулятором горячей воды высокого давления. Схематический разрез аккумулятора того же типа дан на рисунке. 4.

По данным, относящимся к трем круп-

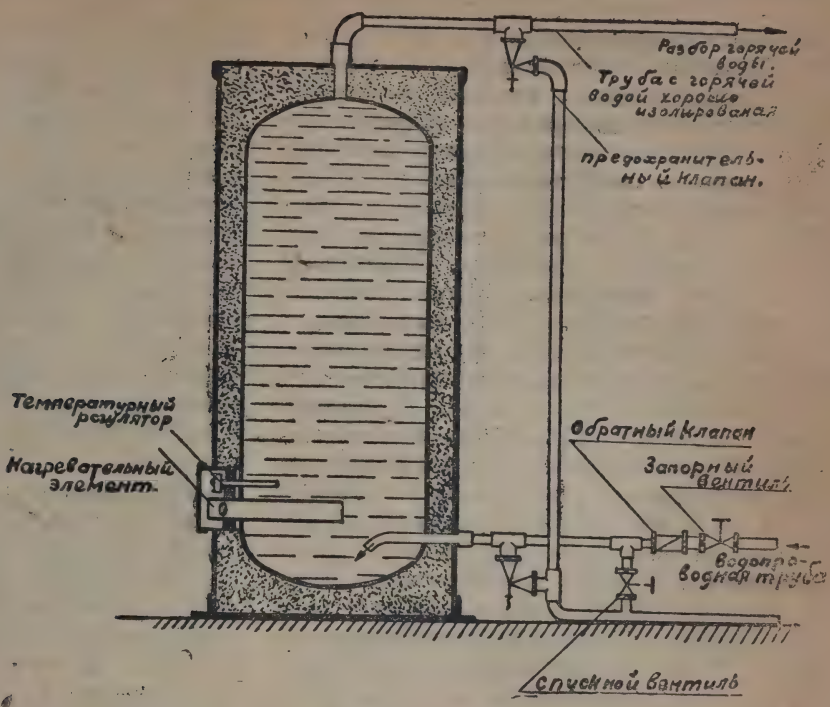


Рис. 4. Электрический аккумулятор горячей воды «Сименс Шуккерт»

ным германским фирмам (Сименс-Шуккерт «Всеобщая компания электричества» и «Прометеус»), аккумуляторы горячей воды при нормальной продолжительности нагрева в 8 часов имеют удельную электрическую мощность в 11—13 ватт на литр емкости. Рабочая температура воды не превышает нормально 85° С. Вес аккумуляторов без воды колеблется, в зависимости от вместимости и конструкции, от 0,3—0,4 до 1 кг на литр емкости.

В заключение общего обзора существующих конструкций аккумуляторов горячей воды следует указать на особый тип этого прибора, который может быть назван аккумулятором-экономом (немецкий термин «sparboiler»). Он характеризуется тем, что кроме основного нагревателя, рассчитываемого на нагрев за 8 часов всей массы воды и располагаемого в нижней части резервуара, имеет еще добавочный нагреватель с мощностью, обычно составляющей $\frac{1}{3}$ от мощности основного, который располагается в верхней части резервуара. Когда потребность в горячей воде соответственно уменьшается, то вместо основного включают добавочный нагреватель, который и нагревает практически только верхнюю треть вмещаемой резервуаром воды (на лежащие ниже $\frac{2}{3}$ конвекция не распространяется, теплопередача же проводимостью дает незначительный эффект).

Выполнение отдельных частей аккумуляторов горячей воды

Резервуар. Резервуар электрического аккумулятора горячей воды обычно придается форма цилиндра. Лишь при небольшой емкости резервуар выполняется также и в форме шара, что может иметь целью максимальное уменьшение поверхности теплоотдачи прибора в воздух и вместе с стем экономию материала. Днища цилиндрического резервуара для придачи им большей механической прочности выполняются сферическими. При выборе материала для резервуаров исходят, с одной стороны, их требования экономичности, и с другой — из того требования, что стенки должны возможно менее быть подвержены коррозии. На практике одновременное удовлетворение обоим требованиям оказывается недостижимым и второе из

них обычно приносится в жертву первому. Практика показывает, что наилучшим, действительно стойким в отношении коррозии материалом является луженая листовая медь. Однако из вышеупомянутого соображения об экономичности этот материал применяется, да и то не всеми фирмами, лишь для небольших по емкости приборов. Обычно же пользуются листовым оцинкованным железом. Поведение этого материала в работе зависит от способа оцинковки и в значительной степени от химического состава питательной воды. Применявшийся до сего времени способ цинкования на огне признается небезупречным, так как связан с действием на металл сравнительно высокой температуры, что может явиться причиной понижения его прочности. Лучшие результаты дает современный способ электролистического цинкования с применением нейтральных ванн. В отношении влияния хомического состава питательной воды на условия работы электрических аккумуляторов горячий воды с резервуаом из оцинкованного железа известно следующее. В то время как в случае обычных котлов жесткость питательной воды стараются понизить, ибо интенсивное отложение накипи, затрудняя теплопередачу от топочных газов к воде, ведет к прогоранию стенок котла, при электрических аккумуляторах горячей воды дело обстоит иначе, так как в этом случае нагреватель помещается в самом резервуаре. В случае аккумуляторов горячей воды жесткая вода оказывается только желательной, ибо отложение извести на стенках создает защитный покров, предохраняющий металл от коррозии. Правда, накипь откладывается не только на стенках резервуара, но и на поверхности нагревательных элементов, что является уже вредно действующим на условия их работы. Однако поверхность элементов невелика и периодическая их очистка от накипи не требует ни большой затраты времени, ни труда. Плохо действует на металл резервуара мягкая вода. Растворенные в ней газы, углекислота, кислород и хлор, получая возможность непосредственного действия на цинк и железо, образуют гидроокись железа и другие подобные соединения и тем самым постепенно раз'едают металл. Не лучше оцинкованного железа ведет себя при мягкой воде железо, покрытое хромом, кадмием или какой-либо эмалью. Не дало благоприятных результатов также и применение нержавеющей стали и других специальных металлов. Обработка этих металлов является затруднительной и практически неизбежно влечет за собой повреждение защитной (нержавеющей) оболочки, что опять-таки ведет к коррозии. Таким образом приходится сделать вывод, что пока для изготовления резервуаров аккумуляторов горячей воды не предложено еще материала, который, являясь распространенным и сравнительно дешевым, был бы вместе с тем достаточно долговечным.

Для соединения швов резервуара применяются в настоящее время как склепывание, так и сварка. Некоторые сторонники склепывания указывают на то, что при этом устраняется неизбежный при сварке сильный нагрев металла, неблагоприятно действующий на его структуру. Можно однако думать, что при рациональном методе сварки опасность ухудшения структуры должна отпасть. По крайней мере на эту мысль наводит факт успешного применения сварки в Америке.

Кожух. В качестве материала для кожуха в большинстве случаев берется листовое железо, которое с наружной стороны лакируется. Случаи применения дерева (см. рис. 5) являются редкими.

Тепловая изоляция. В качестве тепловой изоляции резервуаров аккумуляторов горячей воды большое применение имеет пробковая мелочь. Кроме этого употребляются также стеклянная вата и специальные теплоизолирующие вещества, о природе которых фирмы не сообщают.

Нагреватель. В зависимости от обусловливаемой емкостью резервуара мощности аккумуляторов горячей воды нагреватель делается однофазным или трехфазным, причем в последнем случае применяют напряжение электрического тока до 380 вольт включительно. В качестве активного материала нагревателя применяют исключительно нихром. Этот

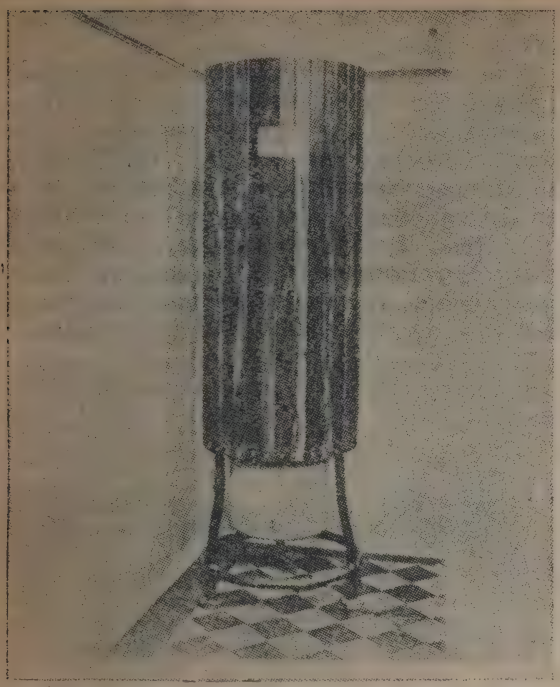


Рис. 5. А. Г. В. с деревянным кожухом фирмы «Маффей»

факт легко об'ясняется тем, что по своим свойствам нихром находится вне конкуренции по сравнению с другими металлами для нагревательных элементов и при этом довольно дешев. В настоящее время в аккумуляторах горячей воды применяются следующие три типа нагревательных эдементов:

а) элементы со слюдяной поддержкой, на которую наматывается нихромовая лента, и со слюдяной изоляцией. Теплопередача осуществляется по принципу проводимости (см. рис. 6);

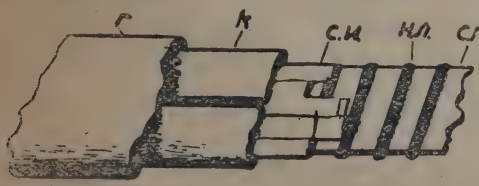


Рис. 6. Устройство «слюдяного» элемента.
Г — гильза; К — кожух; С. И. — слюдяная изоляция; Н. Л. — нихром. лента; С. П. — слюдяная поддержка

в) элементы с нихромовой спиралью, заключенной в металлическую трубку с теплопередачей от спирали к стенкам трубки путем излучения (см. рис. 7);

с) элементы типа американского «Калрод» со спиралью, вставляемой в металлическую трубку, и с наполнением керамическим составом (окисью магния). Теплопередача осуществляется проводимостью (см. рис. 8).

Каждый из указанных типов элементов имеет свои преимущества и недостатки в смысле условий работы, процесса изготовления и в смысле ассортимента исходных материалов для поддержек, изоляции и кожухов элементов.

Элемент первого типа — слюдяной — может иметь благоприятный тепловой режим, но при условии хорошего запрессовывания активной части с изоляцией в кожух и плотного вхождения кожуха элемента в гильзу фланца резервуара. Без соблюдения этого условия, т. е. при наличии в некоторых местах воздушных прослоек, теплопередача затрудняется, и это может повести к перегоранию нихрома. В смысле поведения при перегрузке слюдяной элемент

Рис. 7. Внешний вид элемента излучательного типа

не может считаться особенно выносливым, так как его температура быстро растет с ростом напряжения электрического тока. Это усматривается из того, что, как опыт показывает, связь между температурой проволоки — tn слюдяного элемента и напряжением электрического тока — E может быть выражена формулой вида: $tn = cE^k$. Здесь c — константа, могущая принимать для каждого элемента особое значение, лежащее в широких границах и не влияющее на

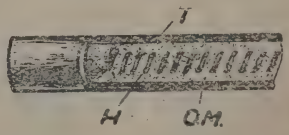


Рис. 8. Устройство трубчатого нагрев. элемента («Калрод»).
Н — нихром. спираль; О. М. — окись магния; Т — защитная металл. трубка

процентное изменение величины tne изменением величины E, и K — константа, определяющая процентное изменение величин t, принимает значения от 1 до 2. Подходящих сортов слюда является прекрасным изолятором и достаточно жароупорна, однако является материалом дефицитным, что и приходится иметь в виду при общей оценке слюдяного нагревательного элемента. Элементы излучательного типа имеют то преимущество, что обходятся с минимальным количеством изолирующих материалов и сравнительно мало чувствительны к перегрузкам. Это их свойство об'ясняется тем, что если пренебречь влиянием температуры окружающего воздуха, то согласно закону Стефана-Больцмана абсолютная температура тела накаливания пропорциональна корню четвертой степени из мощности излучения и следовательно пропорциональна квадратному корню из величины напряжения электрического тока, если пренебречь частичной передачей тепла посредством конвекции.

Теневая сторона излучательных элементов — высокая рабочая температура проволоки, интенсифицирующая те процессы, которые ведут к ее разрушению.

Элементы трубчатого типа, известные в Америке под названием «Калрод», представляют особый интерес. Это обусловливается прежде всего тем, что их можно применять в целом ряде электротепловых приборов, придавая им соответствующую данному прибору форму. Таким образом эти элементы могут претендовать на известную универсальность. Тепловой режим трубочных элементов достаточно благоприятен, так как, с одной стороны, керамическая изоляция, приведенная в элементе в уплотненное состояние, при слое с толщиной порядка 1,5 мм представляет собой сравнительно небольшое тепловое сопротивление и, с другой стороны, проволока, по всей своей длине тесно соприкасаясь с изоляционной массой, находится в условиях практически равномерного нагрева. В минус трубчатым элементам с керамическим наполнением приходится поставить те трудности, с которыми сопряжено их изготовление. По данным, сообщаемым фирмой AEG, брак по этим элементам достигает 20%.

Для введения элементов в резервуар применяют специальный фланец, привертываемый к соответствующему раструбу резервуара (см. рис 9). В аккумуляторах малой емкости нагреватель вводится снизу, в больших же — сбоку (см. рис. 4). В последнем случае нагреватель помещается в нижней части резервуара непосредственно над питательной трубой, что обеспечивает наиболее сильные конвекционные токи и следовательно хорошее перемешивание воды.

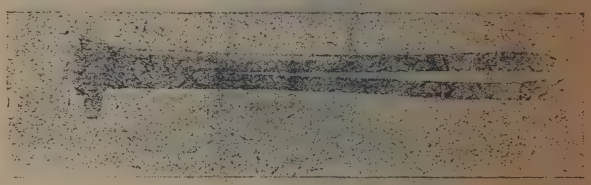


Рис. 9. Фланец с элементами типа «Калрод»

Терморегуляторы. Все применяемые в аккумуляторах горячей воды терморегуляторы дают такую картину работы. После того как температура воды достигает ее рабочего значения, на которое регулятор и устанавливается, последний размыкает ток. Вода начинает охлаждаться. По охлаждении на некоторое число градусов, определяемое чувствительностью прибора (обычно 5 градусов), ток включается вновь, и вода снова доводится до рабочей температуры и т. д. При силе тока порядка 6—10 ампер выключение и включение его производятся терморегулятором непосредственно; при больших же величинах тока терморегулятор работает, как реле, действуя на магнитную катушку контактора.

В качестве органа, служащего для размыкания рабочего тока в первом случае и тока магнитной катушки во втором, применяется стеклянный запаенный баллончик с двумя контактами, частично наполняемый ртутью и имеющий вакуум. Периоду, когда рабочий ток остается включенным, соответствует положение баллончика, близкое к горизонтальному; тогда ртуть перекрывает собой оба контакта. Выключение тока достигается тем, что баллончик

под действием того или иного механизма постепенно все более по отношению к горизонту наклоняется и в некоторый момент ртуть, переливаясь к концу баллончика, контакт разрывает. Для опрокидывания баллончика чаще всего пользуются следующими двумя принципами:

1) принципом удлинения при нагревании металлического стержня;

2) принципом работы манометрической трубки.

Иногда пользуются также изгибом при нагревании биметаллической полоски. В качестве приемов конструкций, в которых применение находят первые два принципа, можно привести регуляторы, изготовляемые фирмой Сименс-Шуккерт. На рисунке 10 изображен терморегулятор, построенный на пер-

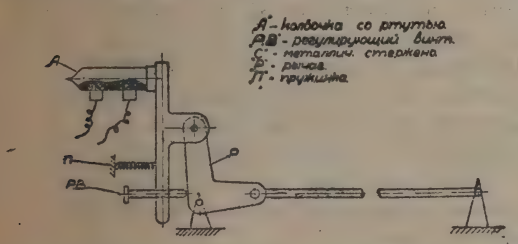


Рис. 10. Схема терморегулятора к аккумул. горячей воды фирмы «Сименс»

вом принципе. Закрепленный неподвижно конец металлического стержня вводится в резервуар через фланец с нагревательными элементами. Действие регулятора ясно из рисунка. На рисунке 11 представлен терморегулятор, работающий по второму принципу. Изогнутая по спирали манометрическая трубка, располагающаяся под дном-фланцем резервуара, сообщается с вертикальной трубкой, вводимой в резервуар. Концы обеих трубок герметически закрыты. Газом-наполнителем трубок служит воздух. Опрокидывание ртутного баллончика достигается здесь с помощью пластинки Н. П., соединенной с манометрической трубкой и нажимающей на баллончик, когда манометрическая трубка под действием повышающегося давления раскручивается.

На рисунке 12 схематически изображен контактор, спариваемый с тер-

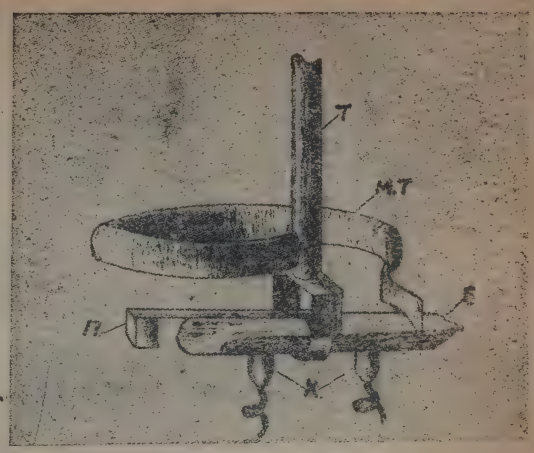


Рис. 11. Устройство терморегулятора с манометрической трубкой:
Т — трубка, входящая в резервуар;
М Т — манометрическая трубка;
Б — стеклянный баллончик со ртутью;
К — контакты; П — противовес

морегулятором в случае разрывания токов относительно большой силы.

Автоматы для включения и выключения аккумуляторов. Так как за границей почти повсюду действует двойной тариф со льготным отпуском электрической энергии в ночные часы, то там находят применение различного рода автоматы для включения и выключения тепловых приборов в определенные часы суток.

Водопроводная арматура к аккумулятору горячей воды. В общем случае (имеются в виду главным образом аккумуляторы горячей воды высокого давления) водопроводная арматура аккумуляторов горячей воды вклю-

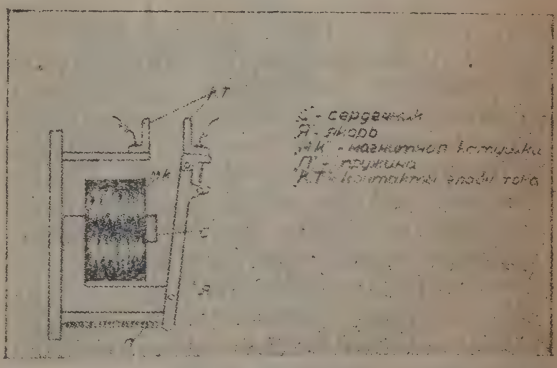


Рис. 12. Схема контактора к аккумул. горячей воды фирмы «Сименс»

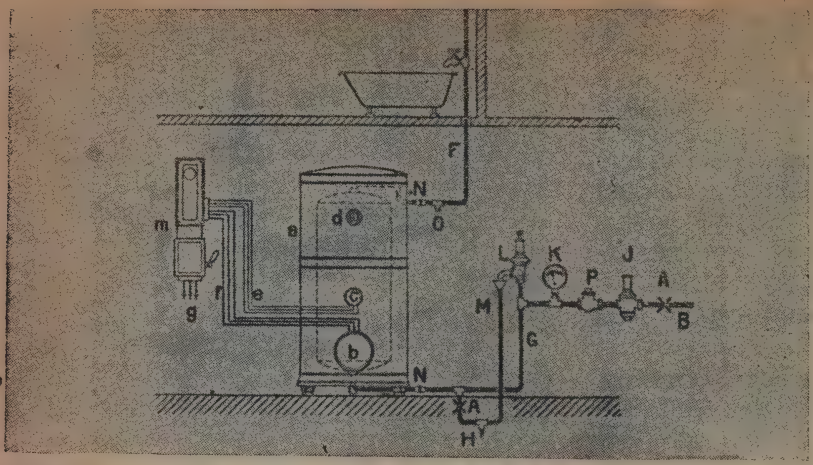


Рис. 13. Схема установки с А. Г. В. высокого давления:
A — запорный вентиль;
B — питательн. труба;
L — предохранит. клапан.
P — Обратный клапан.

чает в себя следующие приборы: запорный вентиль, потом редукционный клапан, обратный клапан, предохранительный клапан, смеситель, термометр и манометр. Порядок расположения первых четырех приборов должен быть таков, в каком они здесь перечислены, т. е. за питательной трубой должен следовать запорный вентиль, потом редукционный клапан и т. д. Редукционный клапан применяется при величине давления в линии, превосходящей 6 атмосфер.

Схема присоединения аккумулятора горячей воды высокого давления с его арматурой к водопроводной линии, а также электрические соединения показаны на рисунке 14.

Некоторые данные лабораторных испытаний аккумуляторов горячей воды

В лаборатории бытовых нагрузок ВЭИ было проведено испытание 3 образцов аккумуляторов горячей воды емкостью 50, 80 и 400 литров. Практически для нас наиболее интересны результаты испытания аккумулятора высокого давления емкостью 400 литров, полученного от фирмы Сименс-Шуккерт. Схематический чертеж этого аккумулятора был приведен выше (рис. 4). Приводим наиболее важные из результатов произведенных исследований.

Конструкция прибора характеризуется следующими данными. Резервуар аккумулятора сделан из оцинкованного железа толщиной 4, 5 мм. Соединение швов произведено сваркой. Кожух из листового железа и выкрашен темно-красной масляной краской. Тепловой изоляцией служит пробковая мелочь, причем толщина слоя составляет 85 мм. Сферическое днище резервуара подпирается деревянной крестовиной. Для правильной центрировки резервуара между ним и кожухом установлены 4 деревянных распорки. Нагреватель аккумулятора состоит из трех плоских элементов слюдяного типа, соединяемых в треугольник.

Регулирование температуры осуществляется с помощью термореле, действующего на принципе расширения металлического стержня (см. рис. 10). Включение и выключение рабочего тока ведется через контактор (см. рис. 12). Номинальная мощность нагревателя, соответствующая рабочему напряжению в 120 вольт, равна 4,5 квт. Нормальная рабочая температура воды — 85°С. Номинальное время нагрева воды от комнатной температуры до рабочей — 8 часов. Вес аккумулятора без воды — 294 кг. Аккумулятор рассчитан на нормальное давление до 6 атмосфер.

Исследование распределения температуры воды в резервуаре

Для определения степени равномерности нагрева воды в резервуаре, соответствующей моменту окончания нагрева (определяемому отключением нагревателя от сети терморегулятором), был при-

менен метод спуска. Этот метод состоит в том, что, представляя воде под действием собственной тяжести вытекать из спускного крана резервуара, ведут наблюдения за количеством вытекаемой воды и соответственно меняющимся значением температуры. Этот метод допускает некоторые погрешности, но все же для практических целей остается достаточно точным.

Условия проведения исследования были таковы. Средняя температура замечалась для каждых 12 литров вытекающей воды термометром. Количество выпущенной воды отмечалось с помощью ведра с отметкой. Было проведено два опыта, причем при втором терморегулятор был установлен на несколько более высокую температуру, чем при первом опыте.

1-й опыт

Таблица результатов

№ замеров по пор.	Количество вытекающей воды (в литрах)	Средняя температ. 12 литров (в градусах)	Примечание
1	12	41,2	После 9-го замера и до последнего температура воды оставалась = = 82,7°
2	24	50	
3	36	63	
4	48	76	
5	60	80	
6	72	62	
7	84	82,3	
8	96	82,5	
9	108	82,7	

Выводы

Всего замеров было $\frac{400}{12} = 33,3.$

$$\frac{41,2 + 50 + 63 + 76 + 80 + 82 + 82,3 + 82,5 + (82,7 \cdot 25,3)}{33,3} = 79,5°$$

Назовем коэфициентом равномерности нагрева величину «К», равную отношению, средней температуры воды к максимальной. В нашем случае будем иметь:

$$К = \frac{t\ ср.}{t\ макс.} = \frac{79,5}{82,7} = 0,96.$$

Кривые нагрева воды и кожуха. Для снятия кривых нагрева были проведены 2 опыта. При первом вода наливалась в холодный резервуар, при втором же — в теплый, непосредственно после спуска горячей воды, полученной при первом опыте. Средняя мощность, развиваемая нагревателем, составила при

2-й опыт

Таблица результатов

№ замеров по пор.	9 литров	t ср. °С	Примечание
1	12	45	После 7-го замера и до последнего температура воды оставалась = = 87°
2	24	55	
3	36	70	
4	48	81	
5	60	85	
6	72	86	
7	84	87	

Выводы. t ср. =

$$\frac{45 + 55 + 70 + 81 + 85 + 86 + (87 \times 27.3)}{33,3} = 840$$

$$К = \frac{84}{87} = 0,97.$$

первом опыте 4,4 квт и при втором — 4,5 квт.

Все измерения температур производились ртутными термометрами. Температура воды замерялась в самой верхней части резервуара. Температура кожуха — в средней точке по его высоте.

Полученные кривые представлены на рисунках 15 и 16. Рассмотрение кривых приводит к следующим выводам:

1. Повышение температуры как воды, так и наружной поверхности кожуха практически происходит по закону прямой.

2. Превышение температуры кожуха над тепературой воздуха в помещении не превосходит 5—7° С.

3. При отсутствии потерь на теплоемкость частей самого прибора время нагрева по сравнению с тем случаем, когда эти потери имеются, сокращается примерно на 7%. В соответствии с этим коэфициент полезного действия увеличивается приблизительно в отношении 1,07.

Испытание аккумулятора на естественное охлаждение. В результате ряда произведенных опы-

тов оказалось, что при начальной средней температуре воды в резервуаре в 84° С и температуре воздуха в помещений, равной 15° С, за 24 часа понижение средней температуры воды составляет 8° С, или 9,5%.

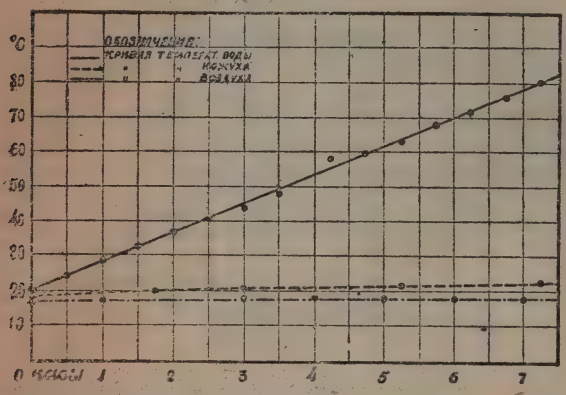


Рис. 14. Диаграмма нагрева А.Г.В. Симонс-Шуккерт. Емк. 400 литров. Опыт 1

Коэфициент полезного действия. Коэфициент полезного действия аккумулятора, отнесенный к периоду нагрева воды с начальной температуры до рабочей, определялся для двух случаев:

1) для случая, когда пуск аккумулятора происходит в холодном состоянии, а следовательно получаются потери на собственную теплоемкость прибора;

2) для случая непрерывной работы прибора, когда потери на собственную теплоемкость отсутствуют.

Условия проведения опытов были таковы: начальная температура поступавшей в резервуар воды составляла 11° С. Средняя температура готовой горячей воды колебалась от 80 до 84° С. Температура воздуха в помещении была равна 15—17°.

Нагреватель работал со средней мощностью, колебавшейся при разных опытах от 4,4 до 4,8, квт. При этих условиях величина коэфициента полезного действия оказалась: для первого случая — порядка 90% и для второго случая — порядка 98%.

Работа терморегулятора. Наблюдения над температурами соответствующих моментов выключения и включения тока показали, что включение производится регулятором при понижении средней температуры воды на величину порядка 7° С. Надо заметить, что эта величина не дает еще прямого указания на чувствительность регулятора, так как его работа непосредственно зависит от изменения температуры лишь сравнительно небольшого об'ема окружающей его активной части воды. Судя по изменению температуры воды именно в той части резервуара, куда входит кожух терморегулятора, можно заключить, что его чувствительность составляет примерно 3—4° С.

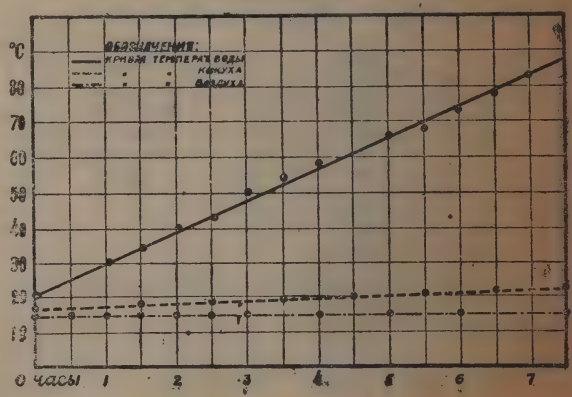


Рис. 15. Диаграмма нагрева А.Г.В. Симонс-Шуккерт Емк. 400 литров. Опыт 2

Н. АРОНОВИЧ

К ПРОБЛЕМЕ ЭЛЕКТРОСИЛОСОВАНИЯ КОРМОВ

(По поводу статьи т. Парфенова[1])

Электросилосование кормов, начатое в Германии в 1922 г., в течение 3-4 лет получило весьма широкий размах. Несмотря на значительный интерес проблемы в условиях социалистического сельского хозяйства, опыты в этой области у нас в Союзе разворачивались чрезвычайно медленным темпом. Первые лабораторные опыты были поставлены в 1925/26 г. факультетом индустриального земледелия Ленинградского политехнического института под руководством Е. Н. Горевой. В 1929 г. опыты были поставлены факультетом в хозяйственных условиях на Ленинградской областной сельскохозяйственной опытной станции (ст. Сиверская). К сожалению результаты как лабораторных, так и хозяйственных опытов нигде не были опубликованы.

В дальнейшем, начиная с 1930 г., широкие опыты электросилосования были поставлены кормовой группой НИИЭСХа, а отдельные опыты в хозяйственных условиях были проведены бюро опытных районов Союзсельэлектро в совхозе им. Фрунзе и Хортицкой станцией электрификации сельского хозяйства. Если не считать описания результатов опытов в совхозе им. Фрунзе[2], то статься т. Парфенова, трактующая о возможности использования результатов широких опытов, по своему характеру впервые в СССР пытается дать анализ современного состояния проблемы электросилосования кормов и ближайших перспектив ее развития.

Такое положение выдвигает особые требования к указанной статье в смысле широты охвата проблемы, четкости постановки вопроса и обоснованности выводов.

К сожалению статья т. Парфенова в значительной степени не удовлетворяет указанным требованиям.

Если рассматривать электросилосование как народнохозяйственную проблему, что повидимому и имеет в виду автор, задачей должно явиться освещение четырех основных вопросов: характеристика питательности электросилосованного корма на базе сравнительного анализа, техническая сторона процесса, экономическая эффективность силосования и наконец вытекающий отсюда вопрос о перспективах электросилосования и задачах в этой области.

Первый вопрос по существу является основным и, естественно, может быть разрешен лишь на основе сравнительных анализов корма, силосованного электрическим и обычным способом. При этом весьма важно дать для сочных кормов два анализа: первый — по окончании электросилосования и другой — через определенный промежуток времени (например через 2—3 месяца), что даст возможность судить о тех изменениях, которым подвергается электросилосованный корм в процессе его сохранения. Важность приведенных анализов усугубляется еще тем обстоятельством, что противники электросилосова-

[1] См. № 12 настоящего журнала за 1931 г.

[2] См. № 11 журнала за 1931 г.— ст. т. Фишбейна. Результаты опытов на острове Хортица будут освещены в одном из ближайших номеров журнала.

ния обосновывают свою позицию именно большей потерей питательных веществ по сравнению с обычным способом[3].

К сожалению в статье т. Парфенова не приведено ни одного анализа.

В отношении сочных кормов (сорняков, ботвы, свеклы и турнепса) т. Парфенов ограничивается лишь указанием, что корм охотно поедался скотом. Хорошее качество электросилосованных березовых веток обосновывается лишь тем, что 5—6 коров, которых откармливали этим кормом, «не уменьшились в весе и не уменьшили удой молока». Такой метод сравнения является далеко не об'ективным. Не говоря уже о незначительности числа коров, следует учесть, что удой, вообще говоря, не является постоянной величиной. С другой стороны, для решения вопроса только вес удоя не является показательным, необходимо еще знать содержание жира, об этом же никаких указаний в статье т. Парфенова не имеется.

Для решения вопроса необходимо также знать, каков был рацион коровы до начала испытаний: если коровы до получения силажа голодали и давали незначительный удой, то сохранение его далеко не является показательным и не обосновывает целесообразности затрат. Наконец незначительность рациона (9 кг) указывает, что коровам давались и другие корма, которые возможно и повлияли на сохранение удоя.

Никаких цифр и данных в этом отношении в статье не приведено. Таким образом в свете вышеизложенного мы приходим к заключению, что основной вопрос электросилосования — качество корма — почти совершенно не затронут в статье, что в значительной степени ее обесценивает[4].

В отношении техники необходимо определить рациональный тип установки и методы силосования. Приведя описания опытов на различного типа установках, автор не приводит сравнительного анализа их, считая в своих выводах совершенно равноценными как типы установок (ямы, траншеи, башни и пр.), так и форму (круглые, продолговатые, квадратные и пр.).

Мы считаем такой вывод совершенно не обоснованным, так как каждый из перечисленных типов обладает своими достоинствами и недостатками и рациональный тип может быть выбран лишь на основе сравнительного анализа опытных данных.

Наличие в статье формул для определения необходимых элементов при проектировке электрической части установок производит весьма отрадное впечатление, но оно быстро рассеивается при ближайшем ознакомлении с ними.

Основным элементом для проектирования является удельная мощность и в качестве второстепенного — расход энергии. Рассмотрим, насколько приведенные формулы дают возможность предварительного определения этих величин.

Определение потребной мощности производится по формуле

$$P = F\frac{(t_2 - t_1)}{T \cdot 15}$$

в которой нам в первую очередь необходимо знать T — время силосования. Между тем по указанию автора это время составляет от 1,5 до 3 суток (стр. 56), в приведенном им примере даже одни сутки (стр. 57), а далее указано, что оно колеблется от 12 до 15 часов (стр. 60) и следовательно может колебаться в отношении 1 : 5 и в таком же отношении будет колебаться вычисленная нами мощность[5].

Во-вторых, нам необходимо знать величину t_1 — представляющую собой не только первоначальную температуру, (которая будет зависеть от сорта корма, наружной температуры и периода, протекшего с момента закладки корма до начала пропускания тока), но и температуру, достигнутую в - процессе

[3] См. Е. Болотин «Силос и силосование кормов». М. 1931.

[4] Отметим кстати неправильное утверждение автора, что уксуснокислые бактерии принадлежат к числу анаэробных. Этот термин, предложенный Пастером, указывает, что развитие бактерий возможно лишь при отсутствии кислорода воздуха. На самом деле уксуснокислые бактерии являются аэробными.

[5] По германским данным продолжительность силосования колеблется от 15 до 40 часов. См. H. Osten, Electrofytter Rom-Verlag, стр. 72—74.

силосования благодаря самонагреванию, которая в основном будет зависеть от сорта и влажности корма, плотности его утрамбовки и длительности процесса силосования, что конечно заранее предвидеть нельзя. Взятая же «с потолка» цифра может привести к крупной ошибке, которая, суммируясь с вышеприведенной, может для всей формулы достигнуть 200—300%.

Весьма странное впечатление производит формула для определения удельного расхода энергии:

$$V = \frac{t_2 - t_1}{15}$$

Поскольку в числителе мы должны задаться определенными значениями температуры независимо от условий силосования, получаем, что удельный расход энергии представляет собой постоянную величину. Между тем практически он колбелется в весьма значительных пределах: по данным т. Парфенова от 10 до 20 квтч/тонна, по данным т. Фишбейна — от 12 до 32 квтч/тонна, по германским данным расход энергии колеблется от 0,34 до 1,95 квтч на центнер[6], что соответствует от 7 до 39 квтч на тонну.

Все вышеизложенное приводит нас к мысли о необходимости предостеречь от пользования формулами, приведенными в статье т. Парфенонова.

Большое значение с точки зрения техники силосования имеет распределение температуры в отдельных точках помещения, особенно в связи с тем, что благодаря электропроводности отсыревших стен возможно образование «электрических ям» с относительно низкой температурой. Поскольку т. Парфенов чрезвычайно подробно останавливается на изготовлении термоэлементов[7], при помощи которых можно производить измерение во многих точках, расположенных по вертикали, горизонтали», можно было надеяться, что т. Парфенов хоть немного осветит этот интересный вопрос. На самом же деле на диаграмме № 12 приведена лишь одна кривая температуры, причем т. Парфенов не указывает даже, к какому слою она относится. Поражает, что, проведя значительное количество испытаний, т. Парфенов мог привести лишь явно дефектную диаграмму, поскольку кривая температуры через несколько часов совершенно неожиданно направляется книзу. Это нельзя об'яснить выключением тока, так как даже при отсутствии тока температура благодаря жизнедеятельности микроорганизмов должна продолжать повышать, хотя и несколько замедленным темпом. Никакого анализа помещенных диаграмм т. Парфенов не дает.

Не меньший интерес представляет изменение силы тока, поскольку оно определяет собой график нагрузки и потребную мощность.

И здесь т. Парфенов приводит явно дефектную диаграмму № 13, в которой ток все время периодически выключается. Если в этом и была необходимость при тех или иных испытаниях, то в статье необходимо было привести характерную кривую, какой конечно диаграмма № 13 ни в коем случае не является. Но даже и по существу вышеупомянутая кривая способна вывать недоумение падением силы тока после выключения, поскольку мы вправе ожидать совершенно обратной картины. Действительно, в процессе силосования электроды нагреваются, высушивая окружающий их слой, что повышает переходное сопротивление. После выключения тока этот слой постепенно увлажняется,

---

[6] См. сборник «Die Bedeutung der Electrischen Futterkonservierung». Berlin, 1923, стр. 3, 13 и 19. H Ludewig Die electrische Futterbereitung, стр. 46. Сборник «Die Futterkontervierung», Berlin, 1927, стр 91.

[7] При этом т. Парфенов допускает ряд неверных утверждений. Так например он указывает, что электродвижущая сила термоэлементов зависит от абсолютного значения температуры, причем температура холодных концов должна быть постоянной. На самом деле электродвижущая сила зависит лишь от разности температур мест соединения; в постоянстве же температуры холодных концов нет никакой необходимости, да ее практически невозможно было бы сохранить (во время опытов на Хортице температура наружного воздуха колебалась от —5° до +17° С).

Далее т. Парфенов приводит величину электродвижущей силы, исходя из прямой пропорциональности между электродвижущей силой и температурой. На самом же деле эта зависимость выражается не прямой, а кривой параболического характера. Этим и вызывается необходимость предварительной градуировки термоэлемента.

уменьшая сопротивление. С другой стороны, в период отсутствия тока процесс самонагревания корма и выделения соков продолжается, в результате чего также падает сопротивление. Таким образом после включения сила тока каждый раз должна дать скачок вверх, что и наблюдается в двух случаях на диаграмме. И к этой кривой т. Парфенов не приводит никакого текста, несмотря на вышеуказанную дефектность диаграммы.

Заканчивая рассмотрение технической стороны вопроса, отметим, что голословное утверждение т. Парфенова о допустимости применения в качестве электродов нелуженных железных труб, нам представляется весьма спорным, поскольку здесь возможно ожидать весьма высокого переходного сопротивления.

Перейдем теперь к вопросу экономического эффекта электросилосования. У нас еще нет длительного хозяйственного опыта и поэтому при соответствующих теоретических расчетах необходима сугубая осторожность.

К разрешению вопроса капиталовложений т. Парфенов подходит чисто математически. Если период кормления силажом продолжается 170 дней, а при электросилосовании корм готов через каждые 5 дней, то следовательно общая емкость помещений при электросилосовании будет вместо 3 500 т всего 120 т и капиталовложения будут составлять всего 5—6%. Но чистая математика не всегда приложима в жизни. Ведь электросилосовать в течение всей зимы можно лишь ветки (с примесью соломы, которая и без силосования является грубым кормом), а не сочные корма, которые зимой несилосованными сохраняться не могут. Между тем, как указывает т. Парфенов, силаж из древесных веток заменяет лишь грубые корма, следовательно животным необходима дополнительная дача сочных кормов[8]. А это связано с наличием силосных помещений, которые будут загружаться один раз в году. С другой стороны, необходимо учесть дополнительные капиталовложения при электросилосовании: стоимость распределительного щита с приборами, гальванометра, соединительных проводов и электродов, а во многих случаях и трансформаторной подстанции.

Все это опрокидывает «математические расчеты» т. Парфенова.

Еще большее недоумение вызывает приводимая им цифра себестоимости 1 т силажа: при расходе энергии 20 квтч/т и тарифе 5 коп. 1 квтч тонна силажа «обойдется 1 р. 30 к. со всеми расходами (электроэнергия, обслуживающий персонал, амортизация оборувания и пр.)», т. е. расходы на обслуживающий персонал и текущий ремонт, амортизация оборудования и пр. составят всего 30 коп. на тонну. Цифра совершенно невероятная.

Действительно, возьмем данные т. Парфенова, что производительность силосорезки составляет 1,5 т в час и примем, что она обслуживается минимум двумя рабочими, а один рабочий укладывает и утрамбовывает нарезанный корм. Примем часовую оплату в 30 коп., всего следовательно 90 коп., а с накладными расходами на зарплату — около рубля, т. е. примерно 70 коп. на тонну. На самом деле этот расход будет значительно выше, так как мы исходим из часовой производительности, а среднесуточная будет ниже (из-за простоев для точки ножей, для очистки силосорезки, которая чрезвычайно часто забивается, ремонта и т. д.). Кроме того фактически потребуется более 3 рабочих. Далее, поскольку т. Парфенов считает для каждой установки необходимым распределительное устройство, гальванометр и пр., необходимо специальное обслуживающее лицо с более высокой оплатой. Наконец расходы на текущий ремонт и смазку, амортизационные отчисления по силосорезке, мотору, электрооборудованию и силосному помещению. И все это вместе должно обойтись всего 30 копеек!

Тов. Фишбейн, проводивший опыты примерно в аналогичных условиях, приводит значительно более достоверную цифру в 4 р. 39 к. на тонну[9], хорошо согласующуюся с заграничными данны-

[8] В противном случае мы можем лишь достигнуть сохранения удоев на весьма низком уровне.

[9] См. цитированную статью.

ми. А между тем эта цифра в 3½ раза выше цифры т. Парфенова!

Поскольку, как это следует из всего вышеизложенного, т. Парфеновым не освещены основные моменты, а приведенные данные в значительной части сомнительны, его выводы являются в значительной мере необоснованными.

Приводимое автором мнение проф. Калугина нисколько не меняет положения, поскольку в 1924 г. проф. Калугин мог высказать лишь теоретические соображения. Он не мог воспользоваться даже германскими данными, так как в 1923/24 г. и даже позже в Германии развернулась широкая дискуссия по этому вопросу, причем в результате целого ряда работ выводы получились не в пользу электросилосования[10].

В условиях Советского союза электросилосование представляет собой весьма интересную проблему как с научной, так и с народнохозяйственной точек зрения и заслуживает более тщательного и серьезного освещения. Мы надеемся вернуться к более подробному рассмотрению этого вопроса в одном из номеров настоящего журнала.

[10] См. например специальный сборник «Die Futterkonservierung», Heft 2, Berlin, 1927, где приведен ряд серьезных научных трудов.

А. ПОПОВ А. МАКАРОВ

ВАКУУМ-НАСОС В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОМ ДОЕНИИ

В связи с июньским обращением ЦК партии (от 30 июня) об ускорении проведения мероприятий по восстановлению и развитию животноводства, в этом году должен наступить резкий перелом в развитии и усилении животноводческих совхозов и высокотоварных колхозных ферм.

Построение крупных молочных ферм социалистического типа немыслимо без широкой механизации и электрификации производственных процессов, которые позволят увеличить производительность труда, снизить себестоимость продукции, уменьшить размер затрат и освободить необходимые для промышленности кадры.

При разрешении проблемы механизации сельского хозяйства исключительно важное место в производственном обслуживании фермы занимает электромеханическая дойка, для которой к концу этого года промышленность должна будет выпустить до 1 000 доильных агрегатов для практического применения их в животноводческих совхозах и колхозах.

Главным плюсом введения электродойки является существенная экономия в рабочей силе, так как ручная дойка составляет 40% всей работы на ферме.

В зависимости от системы применяемых машин и организации рабочего процесса экономия эта выражается в различных цифрах.

Так в обыкновенных ведерных установках с вакуум-проводом на весь коровник экономия в рабочей силе достигает 50%, а в так называемых комбинированных доильных установках, с гигиеническим трубопроводом, в которых исключен промежуточный перелив и когда молоко по гигиенической трубе поступает прямо в молочную (совершенно не касаясь рук рабочего), экономия уже значительна и достигает 70% и выше.

Если брать только штат доярок, то он при стаде в 2 000 голов сократится с 150 доярок при ручном доении до 40—30 доярок и даже менее при машинном, в зависимости от организации производственного процесса. Все это убедительно говорит за то, что в наших условиях большой нехватки рабочих рук применение электродойки для стада с числом коров 1 000 и более становится уже обязательным. У нас в Союзе до настоящего времени оборудование электромашинной дойки ферм сводилось к тому, что отдельные секции фермы в 100 и 200 голов каждая оборудуются самостоятельными установками, состоящими из силового агрегата (мотор и вакуум-насос), трубопровода и доильных машин по каждой секции. Причем самая дойка производится одновременно по всем секциям в течение 1½—2 часов в одну смену.

При трехкратном доении весь процесс доения занимает 4—6 часов в сутки. Такая система использования оборудования крайне невелика. При другом решении вопроса в отдельных секциях скотного двора устанавливается только трубопровод по секциям, а силовая установка (мотор и вакуум-насос), монтируемая на передвижной тележке, включается на время дойки в каждую секцию, перезжая от одной к другой. Имеется конструкция доильной тележки, имеющей на себе короткий трубопровод для одновременной дойки 10—12 коров, которая обслуживает все секции, однако она в хозяйственных условиях не апробирована.

С нашей точки зрения наиболее приемлемым в советских условиях является устройство доильных зал, где будут сосредоточены и механизированы подмывка, высушка, доение. Правда, в отношении

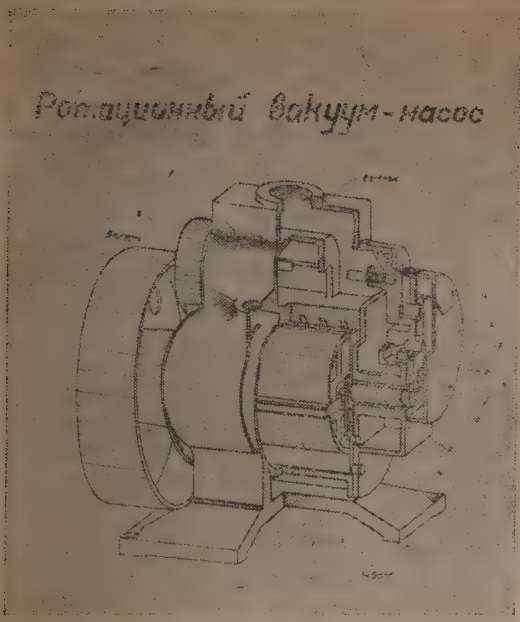


Рис. 1

доильных зал у нас в Союзе опыта еще нет, но применение их в Америке, Новой Зеландии и Австралии, где они особенно распространены, дало положительные результаты.

Обычное оборудование доильных зал — комбинированная доильная установка с гигиеническим трубопроводом и стеклянными сборными баками для молока, с автоматическим взвешиванием взамен тяжелых и неудобных ведер.

В перечисленных выше комбинированных и передвижных установках силовой агрегат работает от 6 до 18 часов непрерывно, и потому знакомство с его устройством и условиями правильной эксплоатации совершенно необходимо для работников животноводческих хозяйств, уже имеющих доильную установку или желающих ее иметь.

В этой статье приводятся описания устройств вакуум-насосов, поршневых и ротационных, применяемых при электродойке в нашем Союзе, и результаты их испытаний, произведенных лабораторией животноводства ВИЭСХ.

Описание и принцип действия ротационного вакуум-насоса

Ротационный вакуум-насос состоит: из корпуса — 1 (рис. 1 и 2), вала — 2 с насаженным «ротором» — 3, 4 пластин A, M, N, P, движущихся в пазах ротора, двух крышек: 4 — передней и 5 — задней, кулисы пульсирующего вакуума — 6, крышки кулисы — 7, с отверстием «а» для впуска атмосферного воздуха, роликового подшипника — 8, шкива — 9, четырех упорных рамок — 11 для упора пластин AN и MP, шестеренки — 10 и других мелких деталей, которых на чертежах не видно.

Когда ротор находится в положении, указанном на рис. 2, пространства Г и Д сообщаются с вакуумной трубой В, пространство Б сообщается с атмосферой через выхлопную трубу. При повороте ротора по часовой стрелке (нормальное направление вращения) на некоторый угол, пространства Г и Д, сообщающиеся с вакуумной трубой, увеличивая свой об'ем, высасывают воздух из сети трубопровода постоянного вакуума. Замкнутое же пространство Е, при этом уменьшив свой об'ем, сообщится с атмосферой и выбросит высосанный из

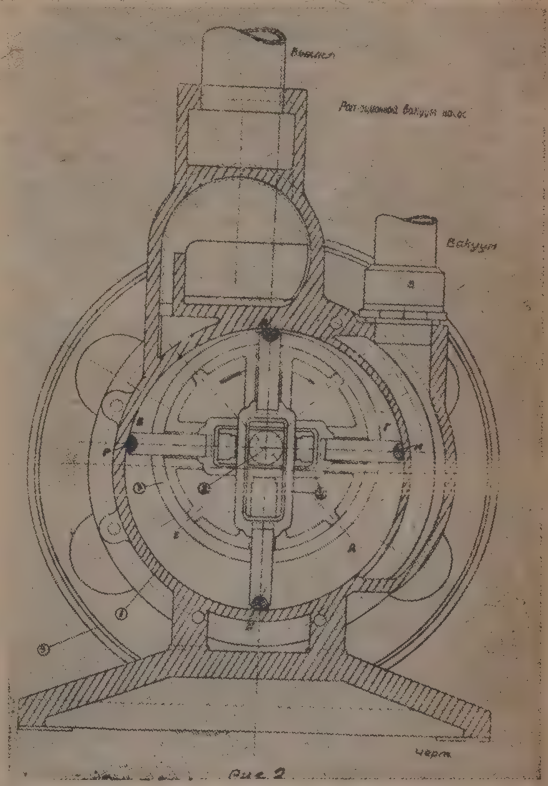


Рис. 2

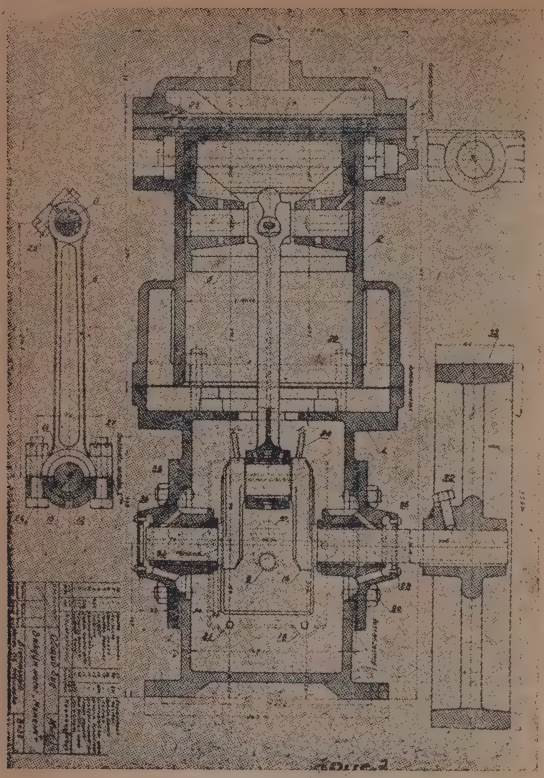


Рис 3

сети трубопровода воздух в атмосферу через выхлопную трубу. При вращении ротора пространства Б, Г, Д, Е будут меняться местами, и процесс высасывания воздуха из сети трубопровода будет повторяться.

Пульсирующий вакуум создается таким образом: шестеренка 10 (связанная с валом ротора при помощи вилкообразной оси) вращается вместе с ротором с одинаковым числом оборотов и приводит во вращение зубчатое колесо (кулису) — 6, которое перекрывает отверстия «е» и «с» (рис. 1). Отверстие «е» сообщается с постоянным вакуумом насоса, «с» — с трубопроводом пульсирующего вакуума. Через полоборота зубчатого колеса отверстия «е» и «с» сообщаются между собой при помощи желобка, имеющегося в зубчатом колесе, в это время трубопровод пульсирующего вакуума соединяется с постоянным вакуумом. Через полоборота трубопровод сообщается с атмосферой через отверстие «f» в зубчатом колесе, и в него врывается атмосферный воздух. Затем опять через полоборота колесо 6 начинает сообщаться с вакуумом, и процесс далее повторяется. Число пульсаций есть функция числа оборотов ротора: чем больше число оборотов, тем больше число пульсаций. В данном случае оно постоянное — 42 пульсации в минуту благодаря постоянству числа оборотов мотора П = 1 425 в минуту.

Ротационный вакуум-насос работает очень плавно: «толчков» вакуума почти нет, поэтому для сглаживания их устанавливается бидон небольшого размера (простое доильное ведро), что упрощает установку.

К недостатку насоса нужно отнести некоторую усложненность конструкции по сравнению с поршневым насосом, необходимость частого доливания смазочного масла и значительный расход последнего.

Испытание ротационного вакуум-насоса при 24½-часовой непрерывной работе

Условия испытания: 1. Перед испытанием насос был разобран, тщательно промыт керосином, после чего был залит маслом, на котором производилось испытание. Масло Автол «М»,

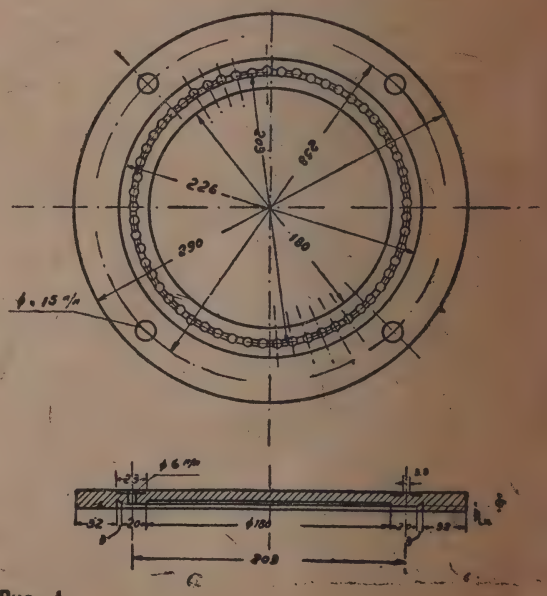


Рис 4

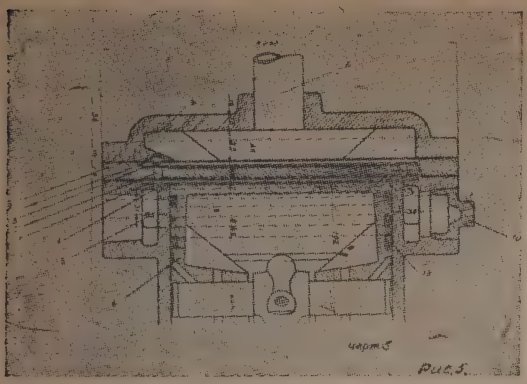


Рис. 5

по анализу лаборатории «Оргсмазка», удельный вес 0, 922, температура вспышки по Бренкину 218° С, вязкость при 50 С—12,3; вязкость при 100° С—2,0; содержание золы 0,002 процента.

2. Число оборотов мотора—1425 в минуту.

3. Число оборотов вакуум-насоса — 360 в минуту.

4. Число пульсаций пульсирующего вакуума — 42 в минуту.

5. Вакуум постоянный P = 35 см ртутного столба.

Изменение температуры насоса. Ввиду затруднительности измерения температуры в разных точках насоса термометром измерение производилось при помощи термоэлементов, которые дают возможность достаточно точно измерить необходимую температуру.

Измерение температуры внутренних частей насоса представляло большое затруднение (требовалось высверливание отверстия в стенках насоса), поэтому производилось измерение температур наружных стенок, считая, что разница температур между внутренними и наружными поверхностями стенок ввиду их незначительной толщины имеет крайне малую величину.

Термоэлементы на стенках насоса закреплялись таким образом, чтобы излучение тепла в окружающий воздух у спай термоэлементов было сведено к минимуму, т. е. t насоса = t спай термоэл.

Были выбраны наиболее характерные точки в отношении повышения температуры насоса: T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6 и T_7 (см. рис. 6, 7 и 8).

На основании показаний гальванометра строились кривые повышения температуры, из которых (рис. 9) видно, что температуры поднимались в первые полтора часа испытания, затем оставались в продолжение 24½-часового испытания без изменений.

Результаты испытания

1. Максимальная температрра насоса при температуре окружающего воздуха $t_0 = 21°C$ в точках:

В точке T_1	В точке T_2	В точке T_3	В точке T_4	В точке T_5	В точке T_6	В точке T_7
$t_1°C$	$t_2°C$	$t_3°C$	$t_4°C$	$t_5°C$	$t_6°C$	$t_7°C$
54,5	68,5	65,5	68,0	72,0	50,5	73,5

(Обозначение точек см. на рис. 6 и 7).

2. Средняя потребляемая мощность $W_{ср} = 1{,}363$ квт, при $G_{ср} = 9{,}25$ А, $E_{ср} = 115$ ватт $= 0{,}74$.

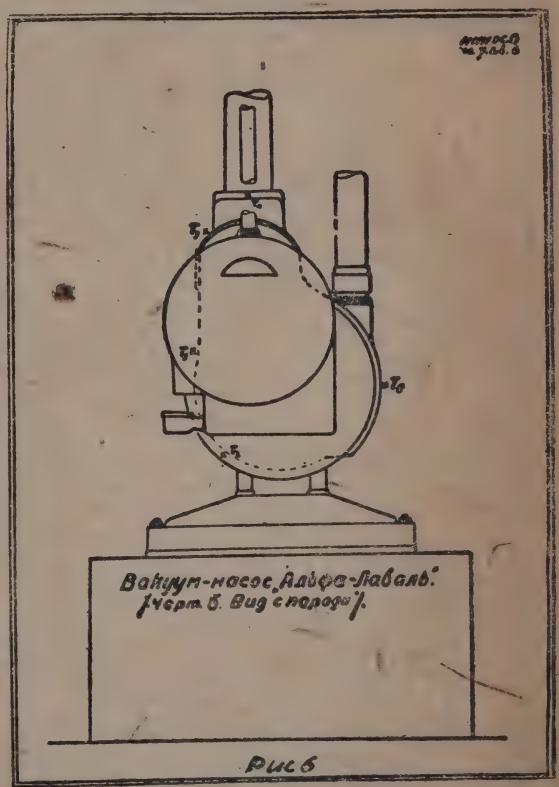


Рис. 6

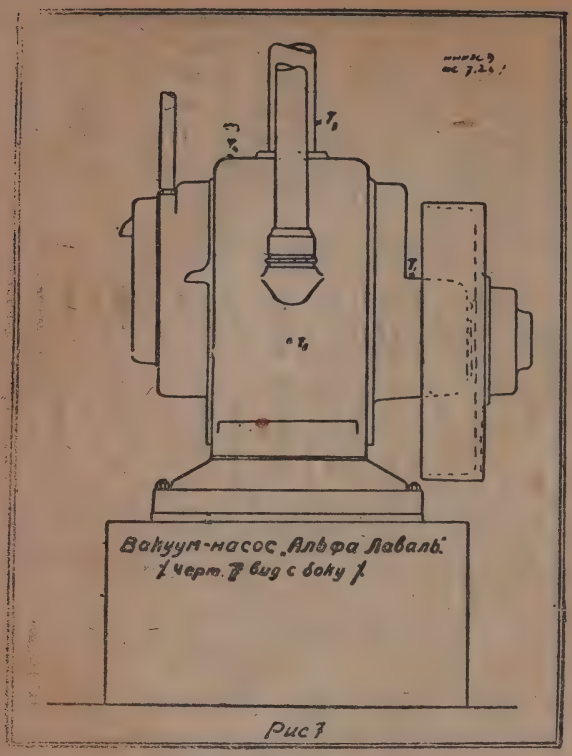


Рис. 7

3. Расход электроэнергии за 24½ часа 33,4 квтч.

4. Расход смазочного масла за 24½ часа 900 г, или в среднем 36,5 г за 1 час.

5. В продолжение всего 24½-часового испытания насос работал вполне нормально, никаких дефектов (как-то: неестественный шум, стук, перебои и т. д.) не было замечено.

Испытание ротационного вакуум-насоса при 8½-часовой непрерывной работе

С целью установления наиболее подходящей смазки было произведено еще одно испытание.

До испытания насос был промыт два раза бензином и один раз маслом турбинное «М», на котором производилось испытание. Промывка бензином производились таким образом; вместо масла в масленку насоса наливался бензин до нормального уровня масла и на 1—2 минуту пускался в ход. Затем по остановке мотора бензин, а вместе с ним и остатки прежнего грязного масла сливались из маслоспусков. Такую же процедуру проделали и при промывке маслом. В полной очистке насоса убедились, когда последний был промыт маслом,— слитое масло после промывки имело совершенно чистый вид. После промывки в насос было налито масло до нормального уровня в количестве 565 г. Для учета расхода масла в конце испытания в масленку было долито до уровня, бывшего при начале испытания.

Таким образом было достигнуто то, что насос для испытания был принят с нормальным уровнем масла и после испытания сдан с тем же нормальным уровнем. Удельный вес смазочного масла турбинного «М» (стандарт не установлен) при 15° С от 0,89 до 0,91; температура вспышки по Бренкину не ниже 150° С, вязкость по Энглеру при

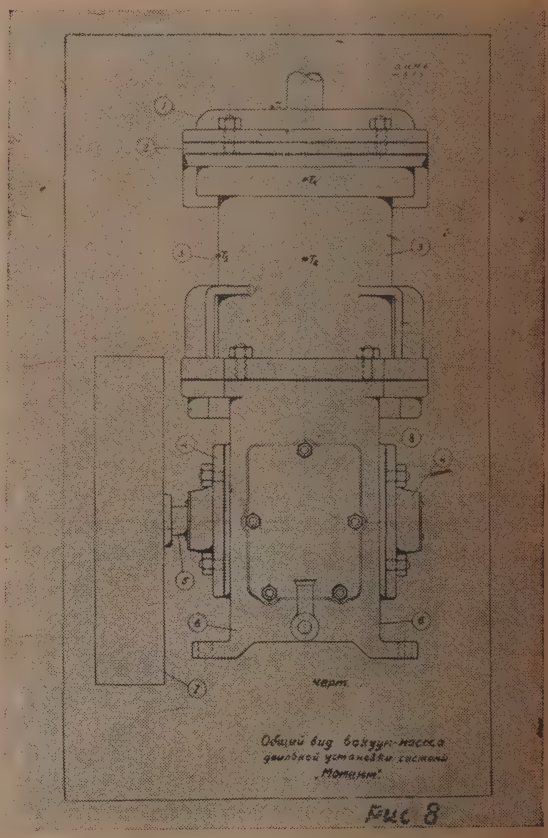
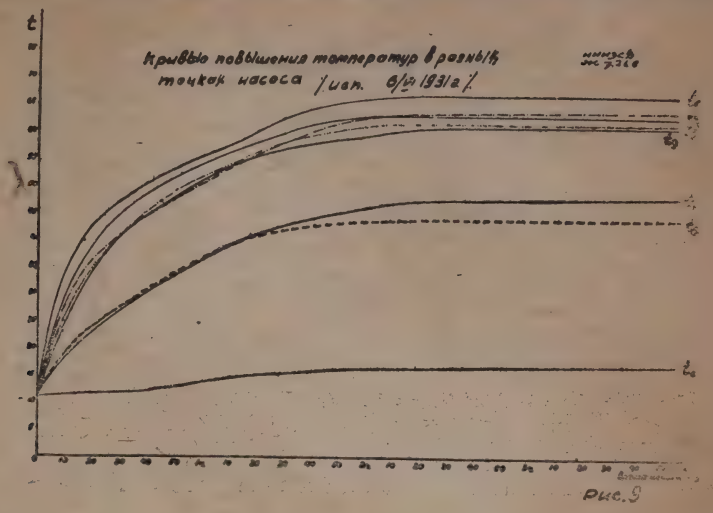


Рис. 8

Рис. 9



50° С от 4 до 4,5, кислотность на SO_3 ниже 0,01%, содержание золы не выше 0,02%, температура застывания не выше — 10° С, стоимость 100 кг в розничной продаже по каталогу Нефтесиндиката 28 р. 14 к.

Остальные условия испытания те же, что и в предыдущем испытании.

Измерение температур производилось теми же термоэлементами, которые для возможности сравнить температуры двух испытаний были оставлены на прежних местах. Кривые температур даны на рис. 10.

Результаты испытания. 1. Максимальная температура в разных точках:

t_1°C	t_2°C	t_3°C	t_4°C	t_5°C	t_6°C	t_7°C	t_0°C
49,0	64,5	61,5	63,5	67,5	44,5	64,0	17,0

2. Средняя потребляемая мощность мотора $W_{ср}$=1,369 к. в, при $J_{ср}$=9,38А, $E_{ср}$=113 в среднем Cos=0,73.

3. Расход электроэнергии за 8½ часов 11,637 квтч.

4. Расход масла за 8½ часов — 375 г, за 1 час в среднем 44 г.

5. В продолжение всего испытания насос работал нормально.

Сравнение результатов двух испытаний при 8½-часовой непрерывной работе

Максимальная температура насос. в точках							Окр. возд.	Средняя сила тока Iср	Средняя напряжен. Eср	Средняя мощность Wср	Расход масла в граммах	Расход элек. энерг. в кв. час.	Характер смаз. масла
t_1°C	t_2°C	t_3°C	t_4°C	t_5°C	t_6°C	t_7°C	t_0						
54,5	68,5	65,5	68,0	72,0	50,5	75,5	19	9,44	114,3	1,399	350	11,89	Автол. «М»
49,0	64,0	61,5	63,5	67,5	44,5	64,0	16	9,38	113	1,369	375	11,637	Турб. «М»

Примечание. Для сравнения результатов испытаний (при 24½-час. работе и при 8½-час. работе из первого (24½ час.) испытания взяты только первые 8½ час. работы, поэтому получается некоторое расхождение данных текста с данными таблицы.

Выводы

1. При эксплоатации доильной установки перед началом работы необходимо залить в насос смазочное масло через масленку, обязательно через имеющуюся в ней сетку.

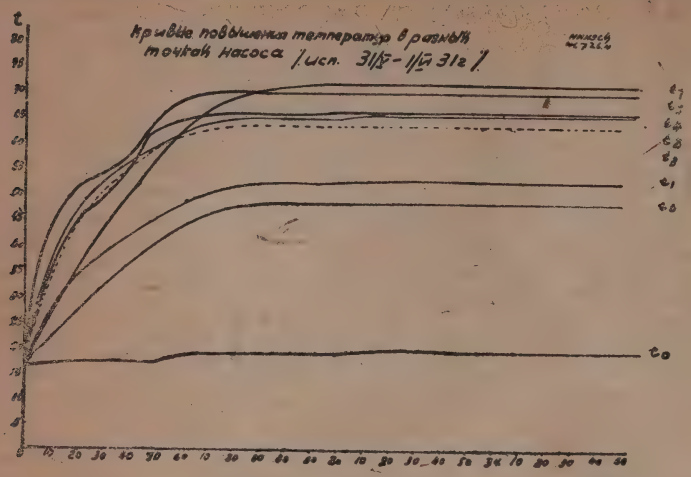


Рис. 10

2. Доливку масла производить до тех пор, пока уровень масла не установится постоянным (на 3—5 мм выше сетки).

3. Выше нормального уровня доливать не следует, так как излишнее масло расходуется бесполезно (идет на выхлоп в выхлопную трубу).

4. Чрезмерное спадение масла ведет к сильному нагреву насоса.

5. Нормальная заливка масла 500 г. Этой порции хватает на 8-часовую непрерывную работу насоса.

6. Для смазки ротационного вакуум-насоса возможно рекомендовать масло Союзнефти марки турбинное «М».

7. Ротационный вакуум-насос при соблюдении указанных выше условий для непрерывной дойки в крупных социалистических животноводческих хозяйствах может быть вполне применен.

Описание и принцип действия вакуум-насоса системы «Момент»

Вакуум-насос «Момент» поршневого типа, с вертикальным расположением цилиндра, в основном состоит: из картера — 1 (рис. 3), цилиндра — 2, поршня — 5, шатуна —6, диска с отверстиями —4 (рис. 4), кольцевого клапана — 17, крышки цилиндра — 3, двух крышек картера — 18 и 8, шкива-маховика — 32, коленчатого вала — 16, подшипников — 33 и других мелких деталей.

Диск 9 (рис. 5), находящийся между цилиндром и крышкой последнего, имеет 57 сквозных отверстий — 2 диаметром в 6 мм, сверху и снизу этого диска находятся по одному кольцу — 7 и 8 (8 — верхнее и 7 — нижнее), которые и являются клапанами. Когда поршень идет вниз, в цилиндре создается вакуум, при этом (клапан) кольцо 7 поднимается и открывает щель (1) по всей окружности цилиндра, соединенную с трубопроводом (5). Верхнее же кольцо (8) благодаря атмосферному давлению и давлению упругости буферных пружин (3) прижимается к диску (9). В это время благодаря все увеличивающемуся об'ему цилиндра воздух из сети трубопровода высасывается.

Как только поршень дойдет до нижнего предела (2-е мертвое положение), в цилиндре разряжения создаваться не будет, в этот момент клапан (7) упадет в первоначальное положение и закроет щель (1) (рис. 5). При обратном ходе поршня вверх засосанный из сети трубопровода воздух сжимается и образует некоторое давление, при этом клапан (7) прижимается к щели (1). Когда давление под поршнем превысит давление атмосферного воздуха и упругости буферных пружин (3), верхний клапан (8) приподнимается и откроет отверстия (2) диска (9) (рис. 5), и воздух из цилиндра будет вытеснен через выхлопную трубу в атмосферу. Когда поршень дойдет до верхнего предела (1-е мертвое положение), воздуха в цилиндре не останется. При ходе поршня вниз процесс будет повторяться.

Вакуум-насос системы «Момент» отличается чрезвычайной простотой устройства, принципа действия и обслуживания. Он не требует повседневного ухода. При ежедневной работе по 4—5 часов в день достаточно один раз в пятидневку проверить масленку и, если нужно, долить смазочное масло до нормального уровня (отметка на масломерном стекле); один раз в три месяца необходимо сливать масло, промыть керосином и залить смазочным маслом (для заливки достаточно 1 кг). При промывке проверить внутренний механизм насоса. Такой уход уже является для данного насоса вполне достаточным. При продолжительной работе насоса необходимо чаще проверять масленку.

В поршневом вакуум-насосе системы «Момент» благодаря отсосу воздуха из сети трубопровода при ходе поршня только в одну сторону (вниз) вакуум получается неровный, с значительными «толчками», для сглаживания которых приходится устанавливать бидон довольно большого об'ема, что усложняет установку. При работе насоса создается, хотя и естественный для данной конструкции, большой по сравнению с другими насосами шум (при выхлопе), что не может быть не учтено при выборе вакуум-насоса для передвижных доильных установок.

В изготовлении и обслуживании насос системы «Момент» чрезвычайно прост. Расход смазочного масла по сравнению с другими насосами незначительный.

Испытание вакуум-насоса системы «Момент» электромеханической доильной установки

Программа испытания. При испытании вакуум-насоса системы «Момент» выяснить:

1. Возможность непрерывной продолжительной работы.
2. Максимальную температуру нагревания в разных частях насоса в зависимости от времени работы.
3. Характер кривых повышения температуры.
4. Установить наиболее подходящее для данной установки смазочное масло из рекомендуемых «Оргсмазкой» смазочных масел.
5. Установить норму расхода каждого сорта масла.
6. Потребляемую мощность при данной установленной мощности мотора и дать этому заключение.
7. При испытании по возможности выяснить конструктивные недостатки, возможность упрощений и улучшений конструкции насоса.

Испытание на 4-часовой непрерывной работе. Перед испытанием насос был детально промыт керосином и залит смазочным маслом автол «Т», на котором производилось испытание (залито 1 кг масла).

Смазочное масло автол «Т» с удельным весом при 15° С от 0,895 до 0,920 (стандарт не установлен); температура вспышки по Бренкену не ниже 220° С; вязкость по Энглеру при 100° С от 2,4 до 2,7; содержание золы не более 0,05%. Стоимость — по каталогу торгового отдела московской конторы Нефтесиндиката, в розничной продаже за 100 кг 34 р. 44 к.

Число оборотов мотора 1 425 в минуту.

Число оборотов насоса 360 в минуту.

Вакуум постоянно 40 см рт. ст.

Измерение температуры наиболее греющихся частей насоса производилось термоэлементами, способы измерения, с которыми описаны выше.

На основании испытания составлены кривые повышений температур в точках T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 (рис. 11).

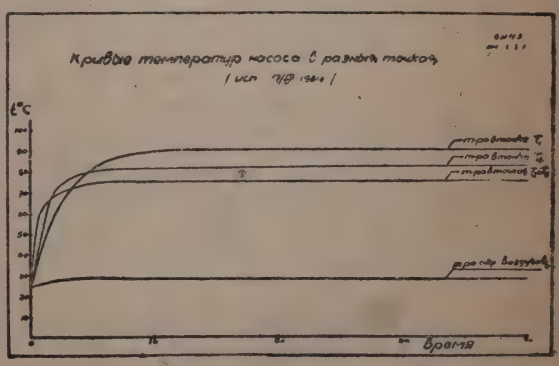


Рис. 11

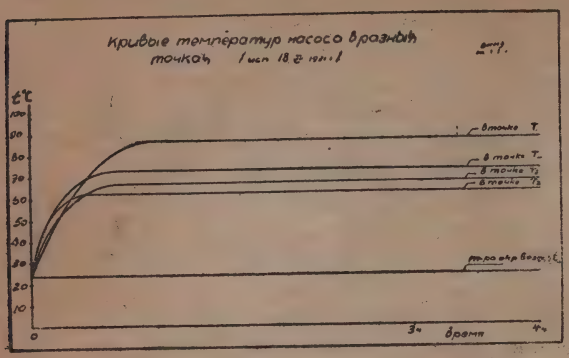


Рис. 12

Результаты испытания. 1. Наиболее греющиеся части насоса:

а) крышка цилиндра (3, рис. 3) — греется благодаря нагреву воздуха при сжатии его и удару верхнего клапана (8) о крышку (3, рис. 3);

б) стенки вакуумного канала (5, рис. 5) — греются вследствие теплопередачи от крышки цилиндра (3) и от самого цилиндра;

в) цилиндр (2, рис. 3) — греется благодаря трению поршня и теплопередаче от крышки его.

2. Максимальные температуры насоса разных точках при температуре окружающего воздуха $t_0 = 28°$ С;

В точке T_1		В точке T_2		В точке T_3		В точке T_4	
$t_1 - t_0$	t_1	$t_1 - t_0$	t_1	$t_1 - t_0$	t_1	$t_1 - t_0$	t_1
62°С	90°С	46°С	74°С	43°С	71°С	53°С	81°С

3) Средняя потребляемая мотором мощность Wср = 2,34 к. в., при Jср = 6,9А; Eср = 223 вольт и Cos = 0,86.

4. Расход электроэнергии за 1 час в среднем (по счетчику) 2,32 квтч, за 4 часа (тоже по счетчику) — 9,2 квтч.

Расход масла ввиду его незначительности учесть не удалось за такой короткий промежуток времени.

Испытание вакуум-насоса «Момент» на 10 часовой непрерывной работе

Смазочное масло автол «М», с удельным весом при 15° С от 0,89 до 0,92 (стандарт не установлен); с температурой вспышки по Бренкину не ниже 205° С; с вязкостью по Энглеру при 100° С от 1,8 до 2,2; с содержанием золы не более 0,05%.

Число оборотов мотора 1 425 в минуту, насоса — 360 в минуту.

Вакуум постоянный — 40 см рт. ст.

Как и в предыдущем случае, перед испытанием насос был разобран, промыт керосином и залит смазочным маслом автол «М».

В данном случае насос греется в тех же частях, по тем же причинам и характер кривых тот же (рис. 12).

Результаты испытания. 1. Максимальные температуры насоса при $t_0 = 28°$ С в разных точках:

В точке T_1		В точке T_2		В точке T_3		В точке T_4	
$t_1 - t_0$	t_1	$t_1 - t_0$	t_1	$t_1 - t_0$	t_1	$t_1 - t_0$	t_1
62°С	90°С	39°С	67°С	44°С	72°С	50°С	78°С

2) Средняя потребляемая мотором мощность Wср = 2,18 к. в.; при Eср = 224 в; Scp = 6,7А и Cos = 0,86.

3. Расход электроэнергии (по счетчику) за 1 час в среднем 2,16 квтч, за 10 час. 21,6 квтч.

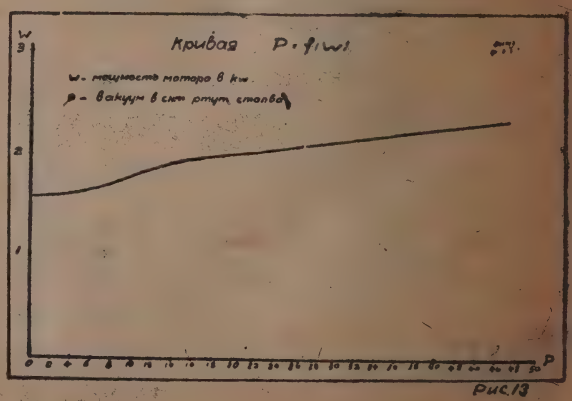


Рис. 13

Заключение

1. Вакуум-насос системы «Момент» вполне может работать непрерывно круглые сутки и может быть применен в системе непрерывной дойки, предложенной животноводческой секцией ВИЭСХ и одобренной в свое время НИОКСХЭ.

Примечание. Эта система предусматривает передвижные доильные агрегаты и аппараты, которые, переезжая из секции в секцию, включаются в стационарный трубопровод постоянного вакуума; тогда можно ограничиться на ферму в 1 000 голов только 2 подвижными установками и 25 аппаратами.

2. Температура наиболее нагретой части (крышки цилиндра) при температуре окружающего воздуха t°=28° С не превышает 90° С, что допустимо для данной конструкции насоса. Устраивать искусственное охлаждение мы считаем нецелесообразным.

3. Из нижеследующих сравнений результатов двух испытаний видно, что наилучшим из двух сортов (рекомендуемых «Оргсмазкой») смазочных масел является автол «М».

Непродолжительные испытания на маслах с меньшей вязкостью (которые мы здесь не приводим) показали, что они для смазки данного вакуум-насоса не пригодны, так как при этом получается стук клапанов и значительно больший расход.

Сравнение результатов двух испытаний

T_1		T_2		T_3		T_4		Вакуум P см рт. ст.	E ср.	S ср.	Cos G	W ср.	Расход элек. энерг. за 1 ч. в кв. час.	Характер смаз. ма ла
t_1-t_0	t	t_1-t_0	t	t_1-t_0	t	t_1-t_0	t							
62	90	46	74	49	77	53	81	40	223	6,9	0,86	2,34	2,32	Автол «Т
62	90	39	67	44	72	50	78	40	224	6,7	0,86	2,18	2,16	Автол «М»

4. Мощность от увеличения вакуум — выше нормального (40 см рт. ст.) до 50 см рт. ст. увеличивается незначительно (на 125 ватт, смотри кривую p — f (w) (рисунок 13).

5. Электромотор можно взять от 3 до 4 л. с. При смазке маслом автол (М) достаточно для данного насоса, рассчитанного на 10 доильных аппаратов, взять мотор в 3 л. с.

И. ГУРЬЕВ

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ПРОВОДОВ И ТРОСОВ В С.-Х. ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ[1]

Изыскание средств замены дефицитных цветных металлов, главным образом меди, применяемых в электростроительстве, другими металлами имеет бесспорно большое значение для электрификации промышленности и сельского хозяйства.

По поводу применения железных сплошных проводов различными институтами в свое время был произведен ряд исследований и даны методы их расчета, опубликованные в электротехнической литературе и журналах.

Насколько важны эти работы для сельской электрификации, видно из того факта, что в настоящее время имеется большой процент высоковольтных распределительных сетей, оборудованных железными сетями. Так Боровенская гидростанция (Ленинградская область) в 1929 г. имела воздушную сеть по району, характеризующуюся нижеприведенной таблицей.

Напряжение	Провод	Длина сети (в км)	Сечение и диаметр
3 300	Медь	36	3 × 10 мм²
3 300	Железо	83	3 × 5 мм
22 000	Медь	45	3 × 10 мм²
22 000	Железо	20	3 × 5 мм

Надо полагать, и другие сельскохозяйственные районы при осуществлении электрификации использовали и используют железные провода в той же мере.

Но, как известно, железный сплошной провод имеет то свойство, что его сопротивление переменному току благодаря явлению скин-эффекта значительно превышает таковое при постоянном токе. Это увеличение, зависящее от плотности тока и диаметра про-

[1] Статья т. Гурьева вновь заостряет внимание на железных проводах. Бесспорно, это следует сделать. Считаем необходимым отметить одно, что уменьшение индуктивного сопротивления $x = \omega$ Lbn, где Lbn — коэфициет внутренней самоиндукции, так как величина внешней самоиндукции остается постоянной независимо от металла (медь, железо или алюминий), может быть достигнут не только за счет перехода от сплошного сечения к многожильному (трос). Работы ВЭИ показывают, что многократной протяжкой железного провода можно уменьшить внутреннюю самоиндукцию настолько, что сопротивление железного провода при сплошном сечении при переменном токе отличается от сопротивления при постоянном токе на величину всего лишь около 20% вместо 150, 200 и более процентов, в зависимости от сорта железа и диаметра провода. Это обстоятельство приобретает особое значение при наличии огромной потребности в тросах по их прямому назначению (под'емные и тяговые механизмы) и в силу этого острой дефицитности тросов всех размеров. Не следует однако забывать вместе с тем, что проводимость меди достигает величины 57, тогда как железо при некоторых сортах имеет проводимость при постоянном токе около 7,2, т. е. в 7,9 раз меньшую. Последнее обстоятельство компенсирует немного меньшим удельным весом железа (7,8) по сравнению с медью (8,9), главным образом влияет на слабое распространение железных проводов. Бесспорно, что при малых плотностях тока железные провода должны получить значительно большее распространение, чем они сейчас имеют. Впредь до создания стандартного по электрическим свойствам железного провода рекомендуется каждую партию испытывать методом короткого замыкания, взяв петли из данной партии длиной 100—200 м, в зависимости от диаметра провода.

Значительный интерес представляют железные или стальные провода с медным панцырем типа немецких «Monnof» и аллюминиевые многожильные со стальной жилой.

В дополнение к источникам, указанным т. Гурьевым, даем список еще нескольких статей, составленный инж. Некулиной А. А.

Периодическая литература по вопросу о применении железных проводов для передачи электроэнергии.

1. Журнал «Электричество» за 1926 г. № 5,

вода, при практических расчетах сетей достигает 1½—2 раз по сравнению с сопротивлением постоянному току (см. СЭТ, том IV, отд. 26; «Вестник электротехники», № 5, за 1930 г.).

Первым нежелательным последствием этого свойства является то, что железным проводом при переменном токе можно передать некоторую мощность на расстояние в 1½—2 раза меньшее, чем в том случае, если бы явление скин-эффекта отсутствовало.

Вторым также нежелательным последствием является весьма большое усложнение расчета сложных замкнутых сетей, а следовательно и рациональное их проектирование, ибо коэфициент увеличения сопротивления зависит от плотности тока, а последняя в свою очередь в замкнутой сети зависит от токораспределения.

Нижеследующий график дает представление об электрической характеристике испытанных тросов.

Как видно из графика, сопротивление почти не меняется.

Думается, что результат этих работ

Отсюда вывод — если бы железный провод вел себя одинаково как при постоянном, так и при переменном токе, передача была бы значительно экономичнее, а расчет сетей во всех случаях не отличался бы по своей простоте от обычных способов расчета медных проводов.

Как раз такому требованию отвечает железный проводник, изготовленный в виде многожильного троса.

Работы ВЭИ по исследованию железных проводников, опубликованные в журнале «Вестник электротехники» № 5 от 1930 г., вполне точно устанавливают, что сопротивление стальных тросов (очевидно и железных) практически остается одинаковым при постоянном и переменном токе. Испытанию были подвергнуты стальные тросы следующей конструкции:

№ 20	из	4	жил	по	5	проводн	0,47	мм,	всего сечение	3.5 мм²
№ 16	»	6	»	»	7	»	0,7	»	»	16,1 »
№ 19	»	6	»	»	19	»	0,6	»	»	31,7 »
№ 17	»	6	»	»	19	»	0,8	»	»	57,4 »

заслуживает самого серьезного внимания со стороны работников сельской электрификации. Между тем существует определенная недооценка значения обнаруженных свойств железных тросов; это можно заключить из то-

---

статья С. А. Боргучева. Статья посвящена влиянию скинэффекта в железных проводах при передаче переменного тока. Даются формулы для определения соотношения между ваттным и омическим сопротивлением.

2. Журнал «Электричество» за 1927 г. № 3, статья Скобельцина.

Статья посвящена методике расчетов проводов для линии передач. Приводятся экспериментальные кривые изменения:

$$K = \frac{K\omega}{Rq} = \frac{\text{ватное сопротивление}}{\text{омическое сопротивление}}$$

в зависимости от силы тока сечения провода.

3. Журнал «Вестник электротехники» за 1930 г., № 5, статья Кондаровского.

Статья посвящена результатам опытов лаборатории ВЭИ над исследованием магнитных и электрических свойств железных проводов.

4. В этом же номере статья Аркадьева, посвященная результатам опытов над определением магнитной проницаемости M железных проводов и тросов в переменном электрическом поле.

5. В том же номере статья Садикова, посвященная результатам опытов по влиянию натяжения провода на его электрическое сопротивление.

6. Журнал «Вестник электротехники» за 1930 г. № 7—8, статья Заимовского «О материалах для изготовления железных проводов».

Приводится зависимость магнитных и электрических свойств железных проводов в зависимости от временного сопротивления провода. Приводятся опытные кривые и таблицы зависимости.

7. Журнал «Вестник электротехники» № 10—11. Статья Флоренского «Сращивание железных проводов».

8. В том же номере статья Садикова «Об электрическом сопротивлении отоженного провода».

Производятся опытные данные по влиянию отжига на электрические и магнитные свойства железных проводов.

9. Тот же журнал № 11—12 за 1930 г., статья Четверикова «Экспериментальное исследование физических свойств холоднотянутого железного провода».

10. Ф. Хоппе «Расчет проводов», перевод с немецкого, стр. 22—23, гл. II, «Железные провода»; гл. IV, «Стальная проволока с медным панцырем».

[2] Статьи Е. И. Кондорского и В. Аркадьева; данные о тросах и график взяты из статьи Е. И. Кондорского.

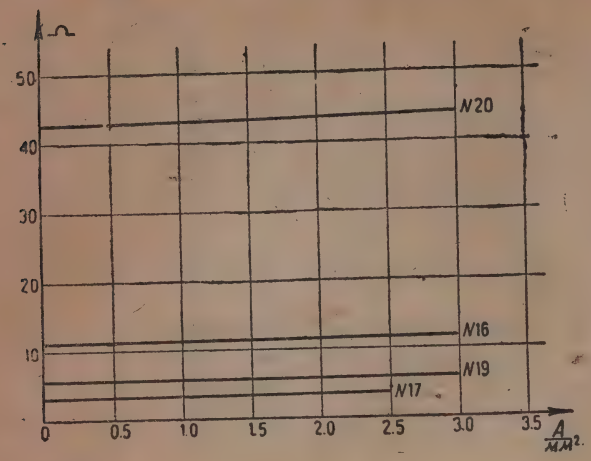


Рис. 1

по, что почти за два года с момента опубликования работ ВЭИ ни в журнале «Электрификация сельского хозяйства», ни в научно-исследовательских заданиях ВЭИЭСХа, ни в практической работе Союзсельэлектро не поднимался вопрос о применении железных тросов; по крайней мере об этом ничего не известно в широких кругах электрификаторов сельского хозяйства. Не следует забывать, что сельская электрификация более чем какая-либо отрасль страдает от отсутствия в достаточном количестве электроматериалов.

Быстрое развитие сельской электрификации во второй пятилетке, электроснабжение от линии передач районных станций, развитие электропахоты в хозяйственных условиях потребуют широко разветвленных распределительных сетей.

При недостатке меди железные провода быть может явятся наиболее ходовым материалом и возможно сравнительно крупные мощности порядка 150—200 квт при напряжении 35 вольт будут передаваться железным проводом, для чего наиболее рациональным и по электрическим и по механическим свойствам (эластичность) несомненно окажется трос.

Вопрос о применении железных тросов, их экономичности в том или ином случае (очевидно стоимость самого троса будет несколько выше сплошного провода того же сечения), вопрос о стандартных сечениях тросов, а также быть может о дополнительных испытаниях необходимо прорабатывать теперь же, не откладывая в долгий ящик.

Можно заранее предвидеть, что в большом числе случаев тросы будут иметь преимущества перед сплошными проводами. Эти преимущества надо использовать.

И. КАЧУРО, И. ШАРАЕВ

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН

(Из работ аспирантов НИКИ на опорном пункте в совхозе им. Фрунзе)

Зерновое хозяйство является наиболее важным участком в разрешении проблем сельского хозяйства. Добиться высокой урожайности наших полей, догнать и превысить урожайность передовых капиталистических стран является одной из узловых задач в деле борьбы за качественные показатели нашего социалистического земледелия.

В вопросах борьбы за урожай, за разрешение проблемы качества в сельском хозяйстве немаловажную роль играет семенной материал. Наличие семян надлежащего качества по всхожести, повышение их энергии прорастания в первый период роста — все это имеет большое практическое значение в борьбе за повышение урожайности.

В настоящее время основное внимание должно быть сосредоточено на продвижении форсированным темпом современных достижений агрономической науки и техники в область создания высокопроизводительного зернового хозяйства, в массу зерновых совхозов и колхозов.

Но наряду с этим необходимо искать новые возможности использовать силы природы, с тем чтобы применить их на службу социалистическому строительству.

В поисках средств повысить качество семенного материала к весеннему севу 1932 г. в совхозе им. Фрунзе мы столкнулись с вопросом изучения влияния ультрафиолетовых лучей на всхожесть семян. На собрании рабочих и служащих, посвященном подготовке совхоза к весеннему севу, выяснилось, что семенной материал (горох, кукуруза, подсолнух и т. д.) не совсем хорошего качества. Семена очень низкой всхожести. Учитывая, что облучение семян ультрафиолетовым светом способствует более энергичному прорастанию и повышает процент всхожести семян, мы решили использовать имеющуюся возможность применить в совхозе ультрафиолетовые лучи от лампы Баха. Несмотря на то, что мы не нашли никаких литературных данных по этому вопросу и не знали методики облучения, мы тем не менее взялись за изучение влияния ультрафиолетовых лучей на всхожесть семян. С этой целью нами были взяты: клевер красный, горох, кукуруза, подсолнух, вика, овес, которые мы подвергли действию ультрафиолетовых лучей от ртутно-кварцевой лампы Баха мощностью 0,5 квт. Образцы семян были взяты из амбара, где очищенные семена лежали в сусеках и предназначались для посева. При этом каждая культура была разделена на 5 проб, которые подвергались действию лучей на расстоянии 0,5 м от источника света. Первые пробы всех культур облучались в течение 15 минут, вторые в течение 30 минут, третьи в течение 45 минут, четвертые пробы всех культур — в течение одного часа и наконец пятые — контрольные — оставались необлученными (рис. 1).

Таким образом дозировка была взята при расстоянии семян в 0,5 м от источника света, с разными интервалами от 15 до 60 минут времени облучения. Проращивание облученных и контрольных образцов велось на прокаленном песке в жестяной ванночке в течение 10 дней, после чего все непроросшие зерна выбрасывались. Расположение образцов в ванночке было следующее: образцы располагались рядами (рядов было 5), при этом первая проба (облученная в течение 15 минут) помещалась у левого края ванночки, затем шли 2-я, 3-я, 4-я и наконец контроль-

Рис. 1. Расположение облученных и контрольных проб в проращивателе

ные, которые помещались у правого края проращивателя, так что условия у всех пяти проб были совершенно одинаковы. Температура при проращивании колебалась от 17 до 25° С (рис. 2).

Результаты всхожести семян в процентах сведены в следующей таблице:

№№ по пор.	Культуры	Облучение в минутах				Контрольн. необлученные пробы
		15	30	45	60	
		% всхожести				
1	Клевер	90	86	84	83	80
2	Горох	52	53	71	61	57
3	Кукуруза	51	35	26	39	22
4	Подсолнух	69	69	61	66	35
5	В ка	100	99	96	100	98
6	Овес	82	82	80	82	82

Рассматривая вышеприведенную таблицу, мы прежде всего замечаем, что: 1) облучение семян повысило проценты всхожести по сравнению с контрольными; 2) разные культуры неодинаково реагируют на продолжительность воздействия ультрафиолетовых лучей и 3) семена с нормальной всхожестью, как овес, вика, не реагируют на облучение.

На первый раз можно сделать такие выводы из рассмотрения этой таблички. Однако этим интерес к данному вопросу не исчерпывается. Помимо того, что мы получили на 10% выше всхожесть по клеверу при облучении в 15 минут, на 14% по гороху при облучении в 45 минут, кукурузы на 29% при облучении в 15 минут, подсолнух дал увеличение на 34% по сравнению с контрольными пробами, интересно отметить также, что и энергия прорастания облученных и контрольных семян неодинакова.

(См. прилагаемую таблицу № 1)

Из приведенной таблички мы прежде всего видим, что такие культуры, как клевер, подсолнух и кукуруза, облученные в течение 15 минут, гораздо энергичнее начали прорастать по сравнению с контрольными. Так например на 2-й день прорастания облученной образец клевера дал 27% всхожести, контрольный—12%, на 3-й день—39%, контрольный—32% и т. д. Горох на второй день—8%, контрольный—4%. Горох на 4-й день прорастания при облучении в 45 минут дал 26%, контрольный—18% и т. д.

Особенно интересно проследить энер-

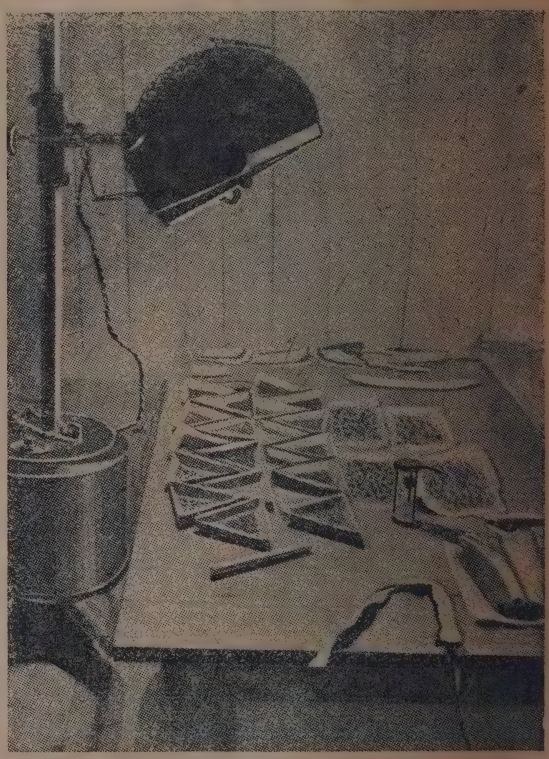


Рис. 2. Облучение семян ультрафиолетовым светом от лампы Баха

Таблица 1

Культуры \ Дозировка	Проросло %% на 2-й день					На 3 день					На 4 день					На 5 день					На 6 день				
	15	30	45	60	К	15	30	45	60	К	15	30	45	60	К	15	30	45	60	К	15	30	45	60	К
Клевер	27	14	1	10	12	39	38	30	27	32	11	23	30	30	23	7	1	12	11	7	2	—	—	2	6
Горох	8	7	7	4	4	12	11	15	12	5	13	12	26	13	18	9	19	19	18	16	10	4	4	6	9
Кукуруза	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	5	5	10	1	26	21	3	6	9
Подсолнух	—	1	—	—	—	7	7	5	2	—	22	2	18	15	6	18	14	25	36	14	15	10	5	6	8

Культуры \ Дозировка	На 7 день					На 8 день					На 9 день					На 10 день					Примечание
	15	30	45	60	К	15	30	45	60	К	15	30	45	60	К	15	30	45	60	К	
Клевер	3	—	2	2	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	Буквой К обозначены контрольные пробы
Горох	—	—	—	8	5	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Кукуруза	2	—	5	10	9	6	4	6	4	2	6	3	4	5	1	4	2	2	2	—	
Подсолнух	2	7	2	3	4	2	4	4	2	3	2	5	1	2	—	1	1	1	—	—	

гию прорастания на кукурузе и подсолнухе; эти культуры показали особенно резкое отставание по всхожести контрольного образца по сравнению с образцами, облученными в течение 15 минут. Если на 5-й день облученный образец кукурузы дал 7% всхожести, то контрольный — только 1%, на следующий день соответственно у облученного мы имеем 26% и у контрольного — 9%.

Точно такую же картину мы наблюдаем и у подсолнуха, где процент всхожести облученных проб в первые дни повышается в 3—4 раза по сравнению с контрольными.

Такую закономерность всхожести по подсолнуху и кукурузе можно наглядно изобразить в виде кривых (рис. 3).

Такое построение кривых говорит нам, во-первых, о том, что прорастание облученных семян начинается на день-два раньше контрольных, а во-вторых, что кривая всхожести облученных семян в первые же дни поднимается круто вверх и на 5—6-й день почти так же круто опускается, в то время как кривые всхожести контрольных у подсолнуха и кукурузы поднимаются не так круто, при этом всходы появляются на день-два позже, чем у облученных, и и дают более пологую кривую, растягивая время всхожести почти в течение всех 10 дней.

Быстрота всхожести семян, повышенная энергия их прорастания имеет громаднейшее значение в районах с малым количеством весенних осадков, где сроки сева сокращаются до минимума.

Подсолнух и кукуруза как раз и являются культурами южными. Следовательно, если путем облучения разрешить все вопросы ускорения времени всхожести, а этим самым и период созревания, уборки, то безусловно облучение семян будет иметь колоссальное хозяйственное значение, не говоря уже о том, что облучение намного повышает процент всхожести.

Такие результаты нами получены после проращивания контрольных и облученных образцов. Но на основании данных, полученных после одной повторности, еще нельзя сделать какие-либо определенные выводы. После получения приведенных результатов мы взяли вторично те же культуры и дозировку и повторили этот же опыт еще раз совершенно в таких же условиях, как и в первый раз.

Результаты повторного опыта сведены в нижеследующую таблицу.

№№ по пор.	Культуры	Облучение в минутах				Контрольн. необлученные пробы
		15	30	45	60	
		% всхожести				
1	Клевер	82	82	78	80	74
2	Горох	30	31	51	44	20
3	Кукуруза	44	37	20	26	21
4	Подсолнух	73	57	65	66	40
5	Вика	95	95	93	95	96
6	Овес	73	73	72	71	76

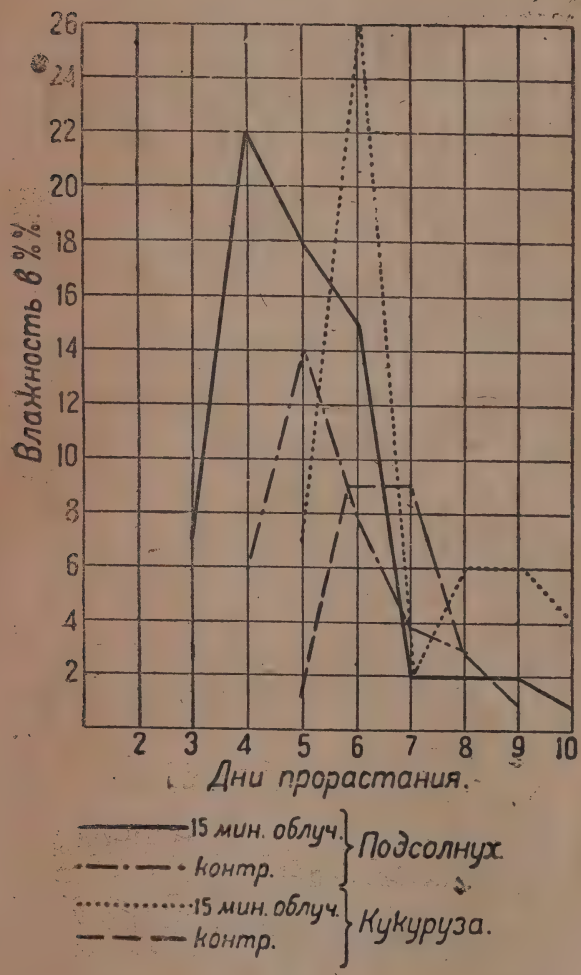


Рис. 3

Сравнивая вторую табличку с первой, мы прежде всего убеждаемся, что и повторный опыт дал такую же закономерность повышения процента всхожести. Так например клевер при втором повторном опыте дал на 8% повышения против контрольного (1-й раз 10%), горох на 31 (1-й раз — 14%), кукуруза 23% (1-й раз — 29%) и подсолнух дал на 36% больше контрольного (1-й раз — 34%).

Интересно, что по всем культурам и на этот раз совпали цифры повышения процента всхожести (кроме гороха, где получилось сравнительно большое отклонение), что говорит о такой же тенденции реагировать на облучение.

Однако полученных данных на основании двух опытов, которые мы произвели, совершенно недостаточно, чтобы делать какие бы то ни было решающие выводы и давать отсюда практические предложения по облучению семян в хозяйственных условиях.

Но, с другой стороны, мы не можем обойти молчанием и те результаты, которые нами получены. Мы считаем, что затронутый нами вопрос заслуживает большого внимания.

Необходимо данный опыт еще много раз проверить, установить оптимальную дозировку по отдельным культурам, и тогда уже, исходя из всех условий, производить облучение в массовом масштабе.

В заключение считаем необходимым в порядке социалистического заказа лабораториям, институтам и отдельным изобретателям дать задания по выработке методов и аппаратов для применения ультрафиолетового облучения семян в промышленных масштабах.

Не имея возможности продолжать работу над этим вопросом, мы все же думаем, что настоящее сообщение будет не безынтересно для соответствующих научно-исследовательских институтов, с тем чтобы поднять эту проблему на должную высоту, используя лучистую энергию и на этом участке социалистического строительства.

ГИЛЬМЕР

ОПЫТЫ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СВЕТА И ТЕПЛА В САДОВОДСТВЕ ВОСТОЧНОЙ ПРУССИИ[1]

В настоящей работе сообщается о применении электричества в садоводстве для освещения и обогревания применительно к условиям Восточной Пруссии. Сообщение основывается на опытах, произведенных в садоводческом училище в Тапиау (Вост. Пруссия) с искусственным освещением различных сортов растений и электрическим подогревом парников. Для электрических станций эта область применения имеет очень большое значение, так как здесь чаще всего имеет место расход тока в ночное время, в единичных случаях днем, и совершенно отсутствует загрузка станции в вечерние, наиболее загруженные часы.

Пять условий роста имеют основное значение для развития растительного мира, а именно: тепло, воздух, свет, вода и почвенные питательные вещества. Искусство садовода заключается в гармоническом выполнении этих пяти условий и, смотря по роду растения, введении тех или иных отклонений.

Опыты с парниками, снабженными электрическим подогревом

Для изучения действия сурового климата Восточной Пруссии на парники с электрическим подогревом Восточно-прусской станцией была оборудована парниковая установка площадью в 84 м².

Парники были устроены на земле садоводческого училища в Тапиау, которое приняло на себя наблюдение и обслуживание парников. Два парника (всех было четыре) были снабжены электрическим подогревом и два для сравнения были набиты конским навозом. Один из парников был выполнен в виде нормального двойного парника (рис. 1—2), второй — в виде так называемого земляного подвала (рис 2). Из климатических соображений в Восточной Пруссии мы отдаем предпочтение земляному подвалу. Проходящий в середине подвала ход дает возможность вести садовые работы, не поднимая рам, что в парниках невозможно. При одинаковом электрическом подогреве в земляном подвале, несмотря на несколько большее воздушное пространство, стояла одинаковая с парником температура. Для предупреждения ухода тепла в землю нижний слой парника состоял из шлака. Электрический нагревающий кабель, лежащий в глиняных трубах, был погружен в слой песка. Присоединенная мощность в обоих электрически подогревающихся парниках достигала вместе 13 квт. Присоединение было трехфазное. От вершины мачты воздушной линии до распределительной коробки был проложен особый кабель. От распределительной до ответвительной коробки установка была выполнена в антигорне. В зависимости от условий места распределительная коробка может быть помещена внутри земляного подвала (рис. 4), в

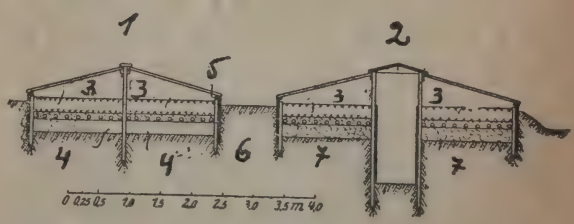


Рис. 1-2

1 — нормальный двойной ящик (14 окон);
2 — земляное сооружение (Япония); (14 окон);
3 — культ рная земля;
4 — пес ок;
5 — обог ев воздухом;
6 — обогрев дренажными трубами;
7 — шлак;

[1] Electrizitätswirtschaft, август, 1931.

Рис. 3

то время как в обычных двойных парниках распределительная коробка должна быть помещена снаружи, на переднюю стенку парника.

Расход тока и температура

Свинцовая оболочка нагревательного кабеля служит в то же время в качестве обратного провода. Нагревающий кабель укладывается на расстоянии 16—17 см, что соответствует удельному площадному подогреву в 124 ватт на 1 кв. м поверхности почвы. Для защиты от ночных морозов и суровой погоды в одних парниках был проложен кабель для нагревания воздуха (рис. 4). Присоединенная мощность этого воздушного подогрева составляет 1,3 квт на парник, что соответствует 31 ватт на 1 кв. м поверхности почвы. Для крупных растений в 30—40 см вышины, например томатов,

Рис. 4

учитывая климат Восточной Пруссии, требуется подогрев воздуха, для мелких же культур (рост от 8 до 10 см) подогрев воздуха не обязателен. От построения особого автоматического регулятора температуры мы отказались, так как благодаря большой теплопоглотительной способности влажной гумосовой почвы температура выравнивается очень хорошо. Подогрев почвы в 124 в. на 1 кв. м в соединении с подогревом воздуха в 31 ватт на 1 кв. м является достаточным для поддержания нужной температуры даже в течение самых холодных месяцев, при продолжительности подогрева в 10 час. ежедневно. В марте время подогрева ограничивается 8 часами, а в апреле в некоторые дни можно даже вообще не подогревать. Удельный расход тока достигает в феврале около 1,5 квтч на 1 кв. м в день, в марте и апреле — около 0,9 квтч на 1 кв. м в день (рис. 5), в мае же подогрев ведется только в отдельные дни. На рис. 6 нанесены для сравнения температурные условия весны 1930 и весны 1931 г. Март и апрель 1930 г. были значительно мягче 1931 года. Из хода температуры внутреннего воздуха вытекает, что в особо суровую весну 1931 г. парник с электрическим подогревом (Е) лучше работал, чем парник с навозной набивкой (Д). Еще в большей степени это выявляется для температуры почвы, в то время как в 1930 году в феврале и марте из-за недостатка опытности мы подогревали сравнительно слабо: весной 1931 г. как раз в холодные месяцы февраль и март обогрев велся значительно сильнее, и в результате культуры развивались значительно лучше. Экономическое превосходство электрических парников по сравнению с навозными в 1931 году выявилось значительно определеннее. То, что в парниках с электрическим подогревом фактически получены лучшие результаты в росте растений, показывает рис. 7 и 8. Шпинат выращенный в парнике с электрическими подогревом, одного и того же возраста, что и шпинат, выращенный в навозном парнике, но однако он развился значительно лучше.

Присутствие в воздухе углекислоты несомненно является необходимым ус-

ловием для успешного развития растения. Еще спорным является вопрос о том, какое содержание углекислоты в воздухе является наиболее благоприятным для растений. Но во всяком случае, по мнению директора садоводческого училища в Тапиау Лильдебранта, в парниках с электрическим подогревом совершенно достаточно той углекислоты, которая образуется в нем естественным путем из богатой гумосом почвы, и воздух, находящийся в парниках, в достаточной степени богат углекислотой, что подтверждают также и другие опыты. Искусственно полученное почвенное тепло благоприятствует образованию углекислоты постольку, поскольку оно повышает и разнообразит деятельность почвенных бактерий. Особенно сильное обогащение воздуха углекислотой имеет смысл только при выгоне растений с очень интенсивным ростом.

При обсуждении вопроса об экономичности парников с электрическим подогревом нужно иметь в виду самые разнообразные обстоятельства, при которых электрический парник будет эксплоатироваться.

В мягкую зиму преимущества парника с электрическим подогревом по сравнению с навозным будут значительно меньше. Экономический расчет, который будет базироваться только на таких данных, может дать поэтому неправильную картину. Большую роль играет также ценность культур, которые выгоняются в парниках.

На одной и той же площади парника можно выгонять например следующие культуры (см. табл.).

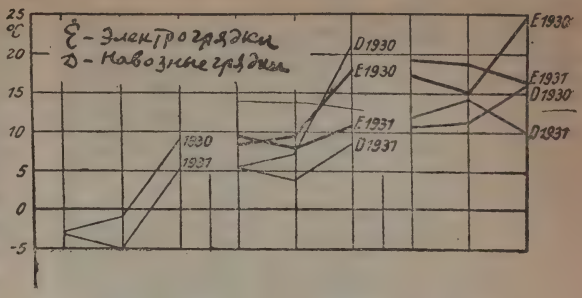


Рис. 6. Февр. Март. Апр. Наружный воздух
Февр. Март. Апр. Внутренний воздух
Февр. Март. Апр. Внутр. слой почвы

60 альпийских фиалок	продажная	цена	25	марок
60 растений салата . .	»	»	6	»
До 300 растений лука резанца в 3 следующих по времени один за другим приема . .	»	»	45	»
8 растений цветной капусты и 30 растений салата	»	»	7	»

Эти немногие цифры уже ясно указывают на то, что наиболее экономически выгодно выгонять культуры с высокой продажной стоимостью. Также является неправильным основывать экономический расчет парника с электрическим подогревом только на весеннем сборе выращиваемых культур. Электрический парник является наиболее верным и надежным средством для проведения выгонки культур из холодных оранжерей в особенно неблагоприятные в садоводческом отношении месяцы — в декабре и январе.

Электрический парник с 40 рамами (около 60 м² поверхности) является уже достаточным для засаждения 37 000 растений салата, для которых понадобилась

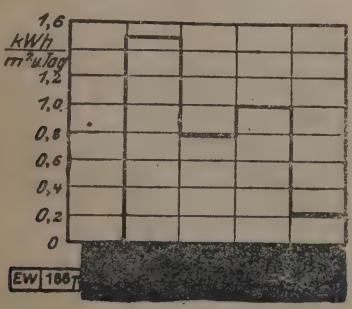


Рис. 5 Февр. Март. Апр. Май

Рис. 7

Рис. 8

бы холодная оранжерея площадью в 1 морген. Эксплоатация больших площадей под стеклом при навозной набивке возможна только при допущении известного риска, так как устройство особо теплых помещений по известным причинам себя не оправдает. Когда в суровые зимы в навозных парниках температура становится слишком низкой, садовод оказывается беспомощным перед этим явлением. Электрический же парник обещает надежную защиту для смелого проведения выгонки и в каждом случае дает желаемые результаты в росте растений. Вопрос экономичности, при принятии в расчет вышеуказанных обстоятельств, принимает другой характер. При этом не столько принимается во внимание та или другая величина расходов при выгонке, сколько возможность проведения выгонки независимо от влияния погоды. Но не только в неблагоприятные месяцы (декабрь, январь и февраль) электрические парники являются хорошей подмогой садоводу для выгонки сеянцев. Существуют такие продукты садоводства, выгонка которых, в зависимости от положения рынка, должна захватывать также раннюю осень, а затем они должны долгое время сохраняться. Выгонка таких поздно поспевающих растений не представляет затруднений, но если осень стоит холодная и дождливая, то часто листья разрушаются плесневым грибком.

Опытным путем установлено, что только немногие дни с сырой и холодной погодой причиняют садоводу вред. Поэтому регулярный подогрев электрических парников вовсе не нужен, а электрический подогрев включается только во время холодных ночей или в туманные и сырые ноябрьские дни. Чрезвычайно сильная влажность в дождливые осенние дни в значительной степени уничтожается путем электрического подогрева.

На основании проведенных опытов получены следующие выводы:

1. В интересах экономичности следует делать упор на выгонке высокоценных культур.

2. Культуры должны быстро во времени сменять друг друга. Это требование может быть в достаточной степени выполнено только в интенсивном садоводческом предприятии с большой гибкостью производства. При быстрой смене культур экономичность парника с электрическим подогревом достигается уже при цене на ток в 6—8 пф. на 1 квч.

3. Весной гряды с электрическим подогревом в маленьких и средних холодных оранжереях вследствие их надежной работы обеспечивают выгонку сеянцев.

Зимой и осенью электрический подогрев защищает поздно поспевающие культуры в сырые туманные дни и в морозные ночи.

Опыты с электрическим освещением растений

Зимой 1930/31 г. садоводческим училищем в Тапиау были поставлены опыты по возбуждению повышенной асси-

Рис. 9

милирующей деятельности в короткие зимние дни у растений, нуждающихся в свете, при помощи искусственного освещения. При условии удовлетворительного общего состояния растений с электрическим освещением могут быть получены хорошие результаты. Само собой понятно, что достаточное содержание в воздухе углекислоты является необходимым условием при проведении опытов с осевещением.

Были проведены следующие четыре рода опытов:

1) Добавочное освещение с ультрафиолетовым светом, аналогичным солнечному. Для получения ультрафиолетового света была использована лампа Осрам — виталюкс.

2) Добавочное освещение с обычным электрическим светом.

3) Длительное освещение с обычным электрическим светом.

4) Параллельный опыт без какого бы то ни было добавочного освещения.

Опыты с освещением были поставлены в теплице (рис. 9) с целым рядом растений. Электрическая установка в этих теплицах должна быть выполнена особо заботливо, так как здесь благодаря отовсюду капающим каплям конденсирующейся воды мы имеем дело с «влажным помещением».

Ускорение в росте освещавшихся растений было, как это видно из рис. 10, различно в зависимости от рода растения. Опыты с освещением ультрафиолетовым светом, аналогичным солнечному (ряд опытов А), дали наиболее хорошие результаты. Особенно изумительны были интенсивность зелени листвы, которая ничем не отличалась от летней, значительно сокращенный период роста и весьма благоприятные условия ассимиляции. Из-за недолговечности применяемых ламп виталюкс, которые составляют всего 300 часов горения, в интересах экономии можно применять такое освещение только при выгонке высокоценных культур, преимущественно такие сеянцы, время выгонки которых может быть этим значительно сокращено. Такая возможность может встретиться например там, где эксплоатируются огуречные питомники, приключенные к крупным силовым стан-

Рис 10

циям. Отдельные опыты, проведенные в Восточной Пруссии, показывают, что ежедневное четырехчасовое освещение огурцов ультрафиолетовым светом, аналогичным солнечному, дало сокращение подготовительного периода выгонки на три недели. Подготовительная выгонка принимает во внимание период развития, который должен протекать в холодной оранжерее, может производиться в декабре, самом темном месяцев в году. Без искусственного освещения нежные семена развиваются значительно медленнее вследствие затруднительных условий ассимиляции, обусловленных недостатком света.

Добавочное освещение обычным электрическим светом (ряд опытов В) также дало успех. Ежедневное освещение было удлинено до 12 часов. Опытами, проделанными с целью подметить наиболее благоприятную продолжительность освещения, было установлено, что требования продолжительности освещения у различных сортов растений совершенно различны. Только благодаря подробным опытам удалось подметить для каждого рода растения нужную оптимальную продолжительность освещения. В основном для многих растений время освещения должно соответствовать фактически продолжительности освещения на их родине.

Опыты с длительным освещением — это значит с постоянным дневным и ночным освещением (ряд опытов С), — показали, что растения несомненно требуют ночью покоя. Выступают известные явления утомления, если растения принуждены днем и ночью с одинаковой интенсивностью поглощать из окружающего воздуха углекислотуу.

ПРОТИВ ХАЛТУРЫ

Инж. С. П. Смирнов—Электропахота. Сельколхозгиз. 1932 г. Тираж 5 175 экз. Стр. 406, Ц. 3 р. 85 к. + пер. 1 р.

У нас стало едва ли не традицией в каждой статье или заметке, посвященной электропахоте, указывать, что в капиталистических условиях отсутствуют предпосылки для электрификации полевых работ. Несмотря на правильность этого положения, указание только его одного может привести к двум ложным выводам. Во-первых, можно притти к заключению, что в таком случае в этом вопросе нам нечего ждать от капиталистических стран. Этот вывод неправилен потому, что вышеуказанное положение далеко не является аксиомой для буржуазных ученых и изобретателей, которые, как это следует из помещенного в рецензируемой книге далеко не полного перечня, в своих многочисленных попытках разрешения вопроса проявили весьма много изобретательности и остроумия. Второй вывод может заключаться в том, что наличие в социалистических условиях предпосылок для электрификации полевых работ уже обеспечивает дальнейшее развитие в этой области. Этот вывод неправилен потому, что соответствующие социально-экономические предпосылки являются необходимым, но недостаточным условием. Необходимо еще изучить технику вопроса, поднять ее на должную высоту, а для этого в первую очередь необходимо тщательно изучить довольно значительный иностранный опыт и переработать его применительно к нашим условиям.

С этой точки зрения мы приветствовали бы всякую работу, которая могла бы помочь в разрешении этого вопроса. Мы бы считали оправданным издание такой работы, если бы она дала хотя бы общее, но ясное представление о современном состоянии проблемы электропахоты, дала бы описание существующих конструкций и минимально необходимый анализ их и наконец наметила бы основные пути разрешения проблемы. Рассмотрим, насколько рецензируемая книга удовлетворяет этим условиям.

Следовало бы в первую очередь рассмотреть основные установки автора, но это оказывается невозможным, поскольку таковые установки у автора вообще отсутствуют. Если исключить явное пристрастие автора к электропахоте, то по отдельным вопросам этой проблемы он остается строго «беспристрастным», с завидной стойкостью избегая высказывания своего собственного мнения. Для автора даже не существует вопроса о взаимоотношении в ближайшее время тракторизации и электропахоты. По его мнению, речь идет лишь о «споре между электролебедками и другими пахотными агрегатами» (стр. 145).

При рассмотрении перспектив развития электропахоты разрешение этого «спора» должно итти в первую очередь по линии сравнения основных факторов: производительности и стоимости пахоты.

Первый вопрос в достаточной степени запутан автором. В таблице 39 (стр. 142) приведена «дневная» производительность электролебедок, а в таблице 74 (стр. 360) те же данные приведены в качестве суточной производительности. Разобраться в этом вопросе даже человеку близко с ним знакомому чрезвычайно трудно, ибо, с одной стороны, «дневная» производительность в 20 га даже для лебедок «максимальной мощности» весьма невероятна[1], следовательно неправильна таблица 39. С другой стороны, суточная производительность лебедки Сименс в 7 га (табл. 74) мала, поскольку даже при первых советских опытах хозяйственной электропахоты была достигнута средняя суточная производительность в 10,5 га[2], и следовательно неправильна таблица 74. При этих условиях сравнение с другими способами пахоты, данные которых относятся к «дневной» производительности, теряет всякую ценность.

Вопрос о производительности несомненно весьма важный, и поэтому остановимся еще несколько на нем. В таблице 74 суточная производительность указана: для лебедок Сименс — 7 га, а Виолатти-Тескари — 3 га. Внимательный читатель будет в полном недоуме-

[1] В подлиннике — SGA. Laburage électrique — указано «par jour» (стр. 27), что может быть переведено не только «за день», но и «за сутки». Любопытно отметить, что в сводке материалов по электропахоте, составленной т. Смирновым же и разосланной при циркулярном письме Электросельстроя от 29/VII 1930 г. за № СС/3, были приведены таблицы, совершенно аналогичные таблицам № 39 и 40; но в первых была указана производительность лебедок SGA тяжелого типа в 10 га (вместо 20), а вообще для электропахоты 3—12 (вместо 3—20). За счет чего в такой короткий срок производительность удвоилась?

[2] См. № 9—10 наст. журнала за 1931 г. ст т. Година.

нии, когда он из других глав узнает, что мощность лебедок Сименс — 80 л. с., а Виолатти-Тескари — 100 л. с. Об'яснения этого странного соотношения между мощностью и производительностью автор не дает, а суть заключается в том, что плуг Виолатти-Тескари имел малую ширину захвата, и лебедки во время опытов работали на половинную мощность. Недоумение читателя еще больше увеличится, когда из приведенного в качестве образца проекта электропахоты в Каширском районе (кстати сказать, проект разработан под руководством т. Смирнова) он узнает, что для лебедки Виолатти-Тескари в 40 л. с. суточная производительность принята в 7 га. Об'яснить эту обратно-пропорциональную зависимость между мощностью лебедки и ее производительностью мы не в состоянии и отсылаем читателя к автору. При этом рекомендуем спросить последнего, почему сейчас же после указания в таблице 74 (стр. 360) суточной производительности для лебедок Сименс в 7 га он тут же (стр. 361) для той же лебедки принимает суточную производительность в 10,8 га. Из этого же абзаца мы совершенно неожиданно узнаем, что в таблицах 39 и 74 приведены теоретические данные, и их надо еще умножить на 0,6—коэфициент использования рабочего времени. На каком же тогда основании производились сравнения с другими способами пахоты на стр. 142?

Остановимся вкратце на этих последних данных. Для трактора проведена твердая «дневная» производительность в 2,5 га (табл. 40). Относятся ли эти данные к колесному трактору или к мощному гусеничному трактору, автор не указывает, полагая очевидно, что эти сведения не могут повлиять на результаты сравнения. В той же таблице производительность паровой лебедки указана в 6 га, а электрический — до 20 га. Мы полагаем, что при одинаковой мощности лебедок обоих типов нет никаких оснований рассчитывать на заметную разницу в производительности, а тем более в 3,5 раза. Повидимому через три страницы после приведения таблицы 40 автор присоединяется к нашему мнению, поскольку для паровой пахоты, потребляющей больше топлива и требующей большого количества рабочих, он выводит стоимость в 1,5 раза ниже, чем при электропахоте (стр. 145).

Нет смысла приводить еще примеры: нам представляется, что если бы автор задался специальной целью запутать вопрос о производительности, едва ли бы он лучше выполнил свою задачу.

Совершенно ясно, что производительность, выраженная в гектарах, сама по себе еще ничего не говорит. Если например принять, что производительность электролебедки в 2 раза выше, чем у трактора средней мощности, то три таких трактора, стоя дешевле, чем электропахотный агрегат, и требуя меньше рабочих (3 вместо 4), могут вспахать площадь в 1,5 раза большую. В этом случае, несмотря на большую производительность электролебедок, «спор» будет решен не в пользу последних.

Этого вопроса для автора не существует, и он лишь в другом месте и по другому поводу останавливается на стоимости электропахотного агрегата. При значительном удельном весе косвенных расходов этот вопрос приобретает крупное значение. Во всех своих подсчетах автор исходит из стоимости советского агрегата в 20 тыс. рублей, утверждая что в такую сумму обошелся советский агрегат выпуска 1922 г. Откуда получена эта цифра т. Смирновым, и по какому расчету при падающей валюте он ее получил, остается его секретом. Автор этих строк неоднократно пытался узнать во что обошлись советские агрегаты и выяснил, что оплата их их почти целиком была выполнена продовольствием, главным образом картофелем. Если даже определить стоимость картофеля по современным ценам, то полученная цифра нам ничего не даст и может лишь ввести читателя в заблуждение. В настоящее время можно рассчитывать на значительно большую стоимость агрегата, чем 20 тыс. рублей.

По ценнику ВЭО на 1931 год стоимость промышленной электролебедки, рассчитанной на максимальное тяговое усилие в 5 000 кг, указана в 19 200 р., причем электропахотные лебедки значительно сложнее и следовательно дороже. К стоимости двух лебедок мы должны прибавить стоимость троса, кабеля, кабельной тележки и трансформаторной подстанции. Стоимость последней, по данным т. Смирнова (стр. 363), определяется в 25%, а стоимость троса и кабеля — в 8,5% общей стоимости агрегата. Ясно, что в ближайший период последняя даже при массовом производстве должна обойтись значительно дороже 20 тыс. рублей.

Не менее запутан и второй кардинальный вопрос — о стоимости пахоты.

Прежде всего с целью сравнения т. Смирнов приводит стоимость тракторной вспашки по данным т. Маркевича в 7 р. 90 к. на 1 га. Мы не имеем принципиальных возражений против этой цифры, но т. Смирнов ею не удовлетворяется и, приведя соответствующие данные французских и германских авторов, заключает: «Сопоставив все эти подсчеты, можно считать среднюю стоимость тракторной вспашки 1 га в сумме около 9 рублей» (1 стр. 90). Трудно поверить, что при выяснении вопроса об экономике электропахоты в советских условиях необходимо для сравнения (стр. 145) пользоваться каким-то винегретом из советских, французских и германских данных.

Далее автор приводит ряд калькуляций стоимости электропахоты, весьма значительно отличающихся между собой. Не делая никакой попытки анализа этих расхождений [3] (на про-

[3] Различие в калькуляциях об'ясняется в основном следующим: приняты разные стоимости агрегатов, сроки их амортизации и разные значения годовой производительности, также не все расходы, учтенные в одних калькуляциях, имеются в других, например проценты на капитал, запашка огрехов, стоимость устройства полевого табора и т. д.

тяжении всех 400 страниц автор с удивительной стойкостью воздерживается от производства малейшего анализа приводимых ими данных), т. Смирнов ограничивает свою роль выведением средней цифры в 15 р. 60 к. на 1 га. Как в первом случае стоимость получилась по советским данным слишком низкая (для целей автора) и она была «исправлена» с помощью иностранных калькуляций, так в данном случае стоимость получилась слишком высокая, автор для ее понижения пользуются тем же испытанным методом. Приведя около десятка германских, французских и итальянских калькуляций, он выводит «среднюю» стоимость в 12 р. 50 к. на 1 га (стр. 145). Не приведя собственной калькуляции стоимости, автор использует полученную цифру для сравнения с тракторной и паровой пахотой и лишь через 200 страниц приступает к определению стоимости электропахоты, причем получает 13 р. 15 к. 1 га (стр. 365), указывая при этом, что цифра является условной ввиду слишком низкой принятой стоимости агрегата. Далее автор приводит в качестве образцов ряд проектов, из которых мы узнаем, что стоимость пахоты 1 га достигает 18 р. 62 к. (Каширский проект, стр. 388). Не имея возможности подробно останавливаться на методах калькуляции автора и приводимых им «образцовых» проектах, сравним лишь данные калькуляции автора и разработанного, как мы уже упоминали, под его же руководством Каширского проекта. Расход на рабсилу на 1 га принят соответственно в 4 р. 54 к. (стр. 364) и в 2 рубля (стр. 387), причем в первом случае производительность принята в 10 га, а во втором — 7 га. Автор категорически возражает против включения в калькуляцию процентов на капитал (стр. 361), но эти же проценты включены в калькуляцию Каширского проекта (стр. 387). Отметим еще, что на стр. 312 и 313 автор приводит **без всяких примечаний** подробную калькуляцию Электросельстроя, выведенную при тех же условиях, что и калькуляция автора (1 000 га в год при стоимости агрегата в 20 тыс. руб.), но в которой учтены проценты на капитал, а стоимость получилась всего в 10 р. 50 к. на 1 га. Считая излишним приводить дальнейшие примеры путаницы автора в этом вопросе, мы не можем пройти мимо оригинального указания автора на возможность снижения стоимости электропахоты в советских условиях. Полагая, что советские районные станции по примеру германских будут включать строительство с.-х. сетей в свои сметы, автор пишет: «следовательно некоторая часть стоимости электропахотных сетей может быть отнесена за счет районных электростанций и списана со счета электропахоты, что снизит **капитальные затраты** на оборудование электропахотного участка» (стр. 368, разрядка моя — Н. А.).

Рассмотрим теперь к каким выводам приходит автор в результате своих «исследований». Констатировав относительно большую стоимость электропахоты, автор пытается компенсировать этот недостаток преимуществами электропахоты, в первую очередь указывая на значительное повышение урожайности при применении электролебедок, и для иллюстрации этого положения приводит даже фотографии (интересно знать, из какого заграничного проспекта об удобрениях взяты эти фотографии молодого человека в соломенной шляпе на стр. 147). В целях экономии места мы не будем здесь останавливаться на доказательствах необоснованности приводимых автором утверждений и отсылаем читателя к нашей статье в № 4 настоящего журнала за 1931 г., где подробно разобраны соответствующие утверждения т. Смирнова и других авторов.

Далее автор утверждает, что «в отношении расхода энергии на 1 га электроплуг является **наиболее экономичным**» (стр. 146, подчеркнуто мною — Н. А.). Не говоря уже о том, что для современных конструкций это утверждение расходится с данными отчета НИИЭСХа по опытам 1930 г. (отчета, подписанного автором рецензируемой книги), где коэфициент полезного действия агрегата выведен в 50—60%[4], оно не сходится с данными, приводимыми в самой книге. Если принять **минимальный** расход горючего трактором в 350 г на л. с. ч. (475 г на квтч), то, исходя из приводимого т. Смирновым расхода горючего 17,3 кг на 1 га (стр. 89), получим удельный расход энергии около 36 квтч на 1 га[5] против приводимого автором среднего расхода энергии при электропахоте в 55 квтч (стр. 147).

Комично, что «самым главным достоинством» электропахоты автор считает не низкий удельный расход энергии, а потребление энергии в соответствии с выполняемой работой (стр. 147), хотя ясно, что последний факт может нас интересовать лишь с точки зрения вызываемого им результата — низкого удельного расхода энергии.

Следующим преимуществом электропахоты автор считает «универсальность применения» электромотора. Не пытаясь хоть сколько-нибудь проработать этот весьма интересный, но не проверенный опытом вопрос, автор просто утверждает, что «электролебедка может принять участие почти в каждом производственном процессе» (стр. 149). По нашему мнению, при мощности мотора советских лебедок в 120 л. с. рациональность применения их для «каждого производственного процесса», большинство которых требует мощности в несколько лошадиных сил, представляется сомнительной. При этом автор утверждает, что такой дополнительной нагрузкой лебедок (в течение 100—150 дней в году) стоимость электропахоты 1 га может быть снижена на 20—25% (стр. 149) путем отнесения половины амортизационных отчислений за счет дополнительной нагрузки.

---

[4] При выводе к. п. д. в качестве полезной принята мощность, расходуемая на деформацию пласта и перекатывание тяжелого балансирного плуга. Все это не мешает автору утверждать, что «мощность мотора почти целиком расходуется только на производстве пахоты» (стр. 151).

[5] Фактический расход энергии будет несколько выше, поскольку расход в 17,3 га преуменьшен.

Принципиально против последнего утверждения не приходится возражать, но необходимо ведь учесть, что при дополнительных нагрузках агрегат будет изнашиваться и в течение срока своей службы он сможет вспахать примерно вдвое меньшую площадь. Следовательно амортизационные отчисления на 1 га (исчисляемые автором путем деления стоимости агрегата на производительность в течение срока его службы) останутся в общем те же. Целесообразность применения электролебедок для различных работ заключается не в амортизационных отчислениях, а в повышении их годового коэфициента использования, что позволяет хозяйству обойтись с меньшими капиталовложениями и что важно также с точки зрения морального износа.

В своем стремлении выискать все новые преимущества электропахоты, автор утверждает, что «при электропахоте количество обслуживающего персонала значительно меньшее, чем при других видах тяги» (стр. 153, подчеркнуто мной — Н. А.). И это при потребности трактора в одном рабочем, а электроагрегата, по указанию автора (стр. 364),— в четырех! Такое утверждение имело бы некоторый смысл, если производительность электроагрегата была бы по крайней мере в 4 раза выше, чем у трактора, но этого автор даже и не пытался доказать

В результате рассмотрения ряда таких «преимуществ» автор приходит к. выводу, что «дальнейшее развитие электропахоты в нашем Союзе становится очередной задачей дня» (стр. 150, разрядка моя — Н. А.). Нет смысла опровергать это «левацкое» утверждение.

Суть путаницы автора в этом вопросе заключается не столько в пристрастии автора к электропахоте, сколько в полном игнорировании результатов опытов 1930 года. А между тем эти опыты в значительной степени не оправдали наших теоретических предположений: коэфициент полезного использования времени оказался ниже, а следовательно ниже и производительность; самый принцип канатной тяги выявил ряд недостатков, коэфициент полезного действия агрегата также оказался ниже, чем предполагалось; возможность увеличения скорости движения плуга оказалась ограниченной весьма близким пределом и т. д.

Ограждая себя от обвинений в пристрастии, автор рецензируемой книги приводит «целых» семь недостатков электропахоты (стр. 154), но при ближайшем рассмотрении оказывается, что по крайней мере четыре из них представляют собой вариации на одну и ту же тему о необходимости при электропахоте прокладки сетей, зато вышеуказанные недостатки, выявившиеся при опыте 1930 года, полностью отсутствуют.

Мы рассмотрим лишь небольшую часть книги, в которой автор, пользуясь зачастую непроверенными и рекламными данными, все же, хотя и неудачно, попытался связать их.

Перейдем к рассмотрению остальной части, приступая к которой автор повидимому отложил перо в сторону и вооружился лишь ножницами и клеем. В дальнейшем мы докажем это на целом ряде конкретных примеров.

Технической части автором уделено достаточно внимания и посвящено не менее полутораста страниц. Автор систематически, шаг за шагом, иногда целыми страницами, перепечатывает выдержки в большинстве случаев из проспектов и других рекламных изданий иностранных фирм, не анализируя, ничего не прибавляя, нигде не высказывая своего мнения, расхваливая вслед за фирмой каждое оборудование. Не говоря уже о сомнительности данных рекламных изданий, необходимо иметь в виду, что последние рассчитаны на широкую публику и поэтому почти не включают каких-либо конструктивных данных. Между тем именно эти последние представляют для нас основной интерес.

Если можно хотя не понять, то об'яснить перепечатку проспектов об оборудовании, не бывшем в испытании в СССР, то, казалось бы, в отношении лебедок Сименс Шуккерт, которые испытывались у нас в 1930 году в течение 3 месяцев, каковые испытания проводили «при активном участии самого автора книги» (из предисловия проф. Евреинова), в отношении этих лебедок можно было ожидать от автора анализа конструкции, тем более, что основные дефекты последней перечислены в приемочном акте от 2/XII 1930 года, подписанном в том числе и автором книги.

По совершенно непонятным мотивам автор, приведя ряд второстепенных таблиц, на протяжении всей книги совершенно игнорирует остальные данные испытаний[6]. И в отношении лебедок Сименс автор остается верным себе, целиком и дословно перепечатывая (стр. 198—204) проспект фирмы, выпущенный на русском языке 15/I 1930 г., как только она узнала о возможности получения заказа на лебедки.

Посмотрим, что же из этого получилось.

Фирма Сименс пишет (и Смирнов дословно перепечатывает): «барабан снабжен сильным автоматическим тормозом и имеет кроме того дополнительный ручной тормоз, действие которого может быть моментальным и силу действия которого можно произвольно регулировать». А в акте от 2/XII, подписанном т. Смирновым, сказано: «пункт В... ленточный тормоз на рабочем барабане не обеспечивает надежной его работы, поскольку не поддается устойчивой регулировке. Ручной тормоз... не удовлетворяет своему назначению, поскольку даже при сильном нажатии его рукоятки он не создает необходимого тормозящего момента» (стр. 4).

Фирма Сименс пишет (и Смирнов дословно перепечатывает): «Для предохранения мотора применяются плавкие предохранители с таким

[6] Любопытно отметить, что, игнорируя результаты уже проведенных к моменту составления книги опытов, автор умудрился сообщить результаты еще до настоящего времени не проведенных опытов. «Советские лебедки выпуска 1931 г. при испытании их на работе вместе с лебедками Сименс-Шуккерт»,—пишет автор (стр. 159). Достаточно сказать, что предварительный осмотр на заводе технической комиссией первой советской электролебедки был произведен лишь в марте 1932 г.

расчетом, что они могут выдержать в два-два с половиной раза больший ток против нормального».

А в акте сказано: «п. 3. Комиссия считает нужным отметить неправильное применение на стороне 6 000 вольт трубчатых предохранителей плавкого типа на 4—6А, которые являются недостаточными для рабочей силы тока даже при нормальной нагрузке трансформатора» (стр. 6).

Фирма Сименс пишет: «Электролебедки так сконструированы и построены, что отличаются чрезвычайной устойчивостью». Смирнов перепечатывает: «Электролебедки сконструированы с достаточной устойчивостью для работы при нормальном тяговом усилии в 4 000 кг» (Усилие, гарантированное фирмой). А в акте сказано: «п. Г. При работе плуга имели место неоднократные сдвиги с места работающей лебедки, причем эти сдвиги наблюдались и в тех случаях, когда тяговое усилие было значительно ниже пределов, гарантированных фирмой» (стр. 4).

Из-за экономии места не будем продолжать приведение аналогичных выдержек. По этим же причинам не будем производить сопоставления текста книги с другими проспектами, указав лишь несколько примеров: стр. 162—166 целиком перепечатаны из проспекта SGA «Le labourage électrique». Стр. 175—190 перепечатны из двух проспектов-брошюр «Société délectro — motoculture». Стр. 206—208 перепечатаны дословно из AEG Landwirtschafliche Mitteieungen № 1 март за 1912 г. Стр. 209—211 о лебедке Фохта — из статьи Фохта в журнале «Восточноевропейский земледелец» № 10 за 1930 г. Стр. 211—216 — из проспекта и предложения фирмы Виолатти-Тескарри. Стр. 216—219 — из проспекта и предложения фирмы «Дж. Фаулер»[7]. Стр. 222—223 перепечатаны из книги А. Petit[8]. Все описание электротрактора Амираджиби целиком и дословно перепечатано из статьи проф. Амираджиби в № 3 настоящего журнала за 1931 г. (стр. 59). Из статьи Суриссо «Электропахота» дословно перепечатаны без каких-либо добавлений стр. 166—171 (61—63), 191 (65), 196—198 (69—70), 224—225 (71)[9]

Мы привели этот далеко не полный перечень (в дальнейшем мы должны будем его продолжить) отнюдь не с целью привести примеры плагиата. Это нас мало интересует. Мы считаем возможным использование в некоторой степени данных из проспектов, но мы считаем совершенно недопустимым следующие три момента: во-первых, дословную перепечатку из иностранных проспектов, тем более без отбора их и необходимых дополнений, во-вторых, отсутствие критического подхода и анализа данных и, в-третьих, наконец — отсутствие ссылок на источники.

Дословная перепечатка заставляет автора слепо повторять чужие утверждения, что особенно скверно, если дело идет о рекламных проспектах иностранных фирм. Мы уже убедились в этом на примере с лебедкой Сименс. Покажем еще на нескольких примерах, к чему это может привести. На стр. 162 автор пишет: «Лебедки SGA» тяжелого типа «большой мощности», наиболее рекомендуемая модель...» (разрядка моя — Н. А.). Кем рекомендуемая, т. Смирнов? Обращаемся к проспекту фирмы и находим там: «Большой мощности», нормальная модель, которую мы рекомендуем»... (стр. 15). На стр. 188 автор пишет: «Эти теоретические подсчеты Эстрад оправдались и на опыте. Обычно лебедка Эстрад совершенно спокойно работает, развивая тяговое усилие, равное ее весу...» Так пишет и фирма. Но, несмотря на весьма интересную конструкцию лебедки, мы не уверены — и думаем, что т. Смирнов также,— что эта фраза полностью соответствует действительности.

Описывая лебедку Дуилье мощностью 13 л. с., т. Смирнов вслед за фирмой повторяет: «Однако несмотря, на свой карликовый размер, эта лебедка вполне оправдывает свое назначение» (стр. 194, разрядка моя.— Н. А.). Возможно, что с точки зрения задач, поставленных фирмой, лебедка действительно соответствует своему назначению, но ведь рецензируемая книга написана для советских читателей и имеет своей целью рассмотреть проблему в разрезе советских условий. Неужели т. Смирнов полагает, что и для этих условий лебедка мощностью 13 л. с., из которых к тому же добрая половина тратится на потери, «вполне оправдывает свое назначение»? Генеральное сельскохозяйственное общество SGA предпосылает своему проспекту следующий эпиграф: «Во Франции до настоящего времени обработано лебедками SGA около 20 000 га». При легкомысленном нраве французов эта цифра повидимому требует проверки. Но т. Смирнова не смущает характер этого эпиграфа и он прямо пишет: «Они (лебедки SGA — Н. А.) обрабатывают свыше 30 000 га» (стр. 163, разрядка в обоих случаях моя.— Н. А.)[10].

Мы не будем приводить других примеров. И так уже нетрудно представить себе удивление иностранных фирм, когда они узнают, что посланные ими в СССР проспекты размножены советским издательством в количестве 5 175 экз. со всеми хвастливыми утверждениями.

Перейдем ко второму, более важному моменту. Читатель, бегло ознакомившийся с книгой, может притти к заключению, что несмотря на все недостатки книги, сам факт опубликования в одной работе всех имеющихся материалов является положительным явлением. Нетрудно доказать неверность этого вывода, поскольку «беспристрастное» собирание материалов в подавляющем большинстве случаев приводит к отрицательным результатам. Книга бе-

[7] Оба предложения сделаны Электросельстрою весной 1930 года.

[8] A. Petit. Electricité agricole. Париж, 1921 г. 3-е изд., стр. 261—265.

[9] Электросельстрой. Материалы по электрификации сельского хозяйства за границей.

В скобках указаны соответствующие страницы статьи Суриссо.

[10] Если учесть, что во Франции значительная часть площади обработана под виноград, являющийся многолетней культурой, то разница между обоими подчеркнутыми словами получается огромная.

зусловно имела бы ценность если бы опубликованные в ней материалы могли в той или иной степени помочь лицам, работающим в этой области, разобраться в вопросе, между тем как по нашему мнению она может лишь запутать читателя.

Действительно, в книге приведено описание двух десятков лебедок и десятка электротракторов без малейшего отбора, без всякой попытки проанализировать конструкции, дать хотя бы самое общее и краткое заключение или даже мнение о ней. Если этого не был в состоянии сделать т. Смирнов, в течение последних лет специализировавшийся в области электропахоты, то как мы можем этого требовать от рядового читателя? Как сможет читатель разобраться в вопросе, если ему преподносят краткое описание трех десятков конструкций, которые все хороши, как на подбор, которые все «вполне оправдывают свое назначение»? Как может разобраться читатель, если в общую кучу свалены и такие конструкции, от изготовления которых отказались сами фирмы (лебедки AEG, лебедки ACEA, электротракторы June и т. п.) не только из-за отсутствия в капиталистических условиях предпосылок для развития электропахоты, но и из-за неудовлетворительности самих конструкций? Как может разобраться читатель, если при описании оборудования приводятся в основном лишь общие данные о весе и мощности, весьма сомнительные данные о расходе энергии и производительности, весьма подробные данные о заводской стоимости (франко-Париж, франко-Порт-Гулль и т. д.) и сроках их изготовления иностранной фирмой (стр. 172, 175, 219 и др.) и в то же время почти не дается основных характеристик конструкций и ни малейшего анализа их? Как сможет разобраться читатель в тех или иных данных и результатах эксплоатации, которые приводятся в качестве совершенно авторитетных, но без ссылки на то, что они в подавляющем большинстве случаев взяты целиком из рекламных проспектов?

Единственный случай, когда автор пытается проанализировать работу агрегата, относится к советской лебедке выпуска 1922 г., в общем представлявшей собой плохую копию лебедки Сименс типа 1914 года. Но взяв даже этот наименее интересный об'ект, автор почти все свое внимание сосредоточивает на недостатках изготовления, весьма подробно останавливаясь на плохом качестве реостата, вкладышей подшипников, неудовлетворительной отливке колеса, изнашивании ручья шкива, недостаточной прочности рамы и т. д. (стр. 157, 158, 284). Кому интересно в 1932 году знать, что советская промышленность в 1921/22 году выпускала неудовлетворительного качества продукцию и какое это имеет отношение к современному состоянию проблемы?

Ответ на вышеприведенный ряд вопросов совершенно ясен, но мы все же приведем еще несколько примеров.

Кардинальнейшим вопросом с точки зрения перспектив электрификации полевых работ является по нашему мнению вопрос о рациональной подводке тока. Пока мы не разрешим этого вопроса, едва ли мы сможем заметно продвинуться вперед. Несмотря на ряд остроумных попыток, вопрос до сих пор не может считаться сколько-нибудь удовлетворительно разрешенным. Казалось бы, что этому кардинальнейшему вопросу т. Смирнов уделит серьезное внимание, но тщетны наши надежды. В литературе нам известна одна лишь работа, пытающаяся подвести итоги в этой области,— статья инж. Кинда в журнале «Electrizitäts Wirtschaft» № 458, май 1928 г. Краткие выдержки из этой статьи приведены в статье т. Слободкина («Электрификация и электромонтер» № 1 за 1930 г.). Как же поступает т. Смирнов? Оставаясь верным себе, он просто дословно перепечатывает соответствующий раздел статьи т. Слободкина (стр. 239—242), не добавляя от себя ни одного слова. «Самостоятельность» т. Смирнова выразилась лишь в том, что из раздела т. Слободкина, начинающегося словами: «По свидетельству указанного автора (инж. Кинда — Н. А.) самую простую подводку...», т. Смирнов выбросил первые четыре слова. Неужели т. Смирнов по такому важному вопросу не мог добавить ни одного слова к тому, что написал в 1929 году в краткой обзорной статье т. Слободкин? Как сможет читатель разобраться в этом важном вопросе, если ему преподносят десять конструкций, из которых ни одна повидимому не имеет недостатков (и которые все, скажем от себя, не дают достаточно удовлетворительного разрешения вопроса), причем описанию каждой конструкции посвящено лишь 3—4 строки? Достаточно сказать, что из трех страниц, занимаемых разделом, две отведены под рисунки.

В отношении подводки тока к электролебедкам автор, имевший возможность изучить ее на практике, и здесь ограничивается простой перепечаткой схемы электроснабжения из статьи инж. Кинда в журнале «Technik in der Landwirtschaft» № 4 за 1929 г.

Трудности подводки тока вызывает представление не только у широких масс, но и у специалистов о целесообразности применения аккумуляторных тракторов. Между тем при современных конструкциях аккумуляторов это является нерациональным из-за громадного веса последних. Достаточно сказать, что при весе аккумулятора в одну тонну он может отдать не более 25—35 квтч[11], т. е. для вспашки одного га без зарядки потребуется аккумулятор весом не менее 1,5 тонны. Уже приведение этих данных вносит некоторую ясность в вопросе, между тем т. Смирнов на протяжении 400 страниц ограничивается всего одной фразой: «Во Франции была также сделана попытка сконструировать аккумуляторный электротактор» (стр. 225). И все!

Некритическое отношение автора приводит к перепечатке им без всяких замечаний явно негодных данных на стр. 190. Для лебедки Эстрад он приводит развиваемую мощность в 2 700 кг при мощности мотора в 35 л. с., коэфициент полезного действия 103% (!), в то время как фирма Сименс, гарантируя развиваемую мощность на 122%, выше устанав-

[11] К. Круг. Основы электротехники. 3-е изд., 1931, стр. 251.

ливает мотор, мощность которого на 128% больше, чем у Эстрад. Тем не менее в акте от 2/XII, подписанном и т. Смирновым, мощность мотора признана совершенно недостаточной.

Считая излишним приводить дальнейшие примеры, отметим лишь, что некритическое отношение автора наблюдается иногда даже в отношении его собственных высказываний. Так например на стр. 160 автор сообщает, что «Союзсельэлектро сочло целесообразным перенести понизительный трансформатор из подвижной подстанции прямо на лебедку» (разрядка моя.— Н. А.). Достаточно даже бегло прочитать фразу, чтобы заметить абсурдность того положения, при котором лебедка, будучи лишена подвижной подстанции, будет жестко присоединена к линии и следовательно не сможет передвигаться. Суть на самом деле заключается в том, что трансформатор, устанавливаемый на лебедке, не переносится из подвижной подстанции, которая сохраняется, а является дополнительным.

Наконец о конструкции агрегата. Она заключается не только в механической и электрической части. Для проектирования последних надо предварительно задаться основными величинами — расстоянием между лебедками, шириной захвата плуга и скоростью его движения. В это же время между этими величинами существует весьма сложная зависимость, и ряд факторов говорит как за, так и против повышения этих величин. Попытался ли т. Смирнов помочь советским конструкторам и наметил ли он хотя бы в самых общих чертах пути разрешения этих важных вопросов? Во всей книге мы не нашли на это указаний, между тем как вопрос в значительной степени может быть разрешен путем теоретических рассуждений. Скольжение автора лишь по самой поверхности проблемы выдержано им на протяжении всей книги с достойной удивления последовательностью.

В двух словах остановимся еще на третьем упомянутом нами моменте — необходимости ссылок на источники. Мы рассматриваем этот вопрос с точки зрения существующего обычая помощью ссылок отделять свои утверждения от заимствованных [12]. Мы не будем делать т. Смирнову упрека в том, что он целиком перепечатал нашу формулу производительности с подробным ее выводом (стр. 138—140), не только не указав источника, но в списке литературных источников не упомянул даже о статье, в которой эта формула была опубликована [13]. Мы считаем указание в каждом отдельном случае источников необходимым по следующим двум мотивам. Во-первых, это дает возможность читателю судить об авторитетности того или иного утверждения или данных. Если бы т. Смирнов в каждом случае указывал, что данные заимствованы им из рекламных проспектов, отрицательный характер такого заимствования был бы в некоторой части смягчен.

Во-вторых, таковые ссылки дают читателю, заинтересовавшемуся отдельным вопросом, возможность более широко с ним ознакомиться. Автор и здесь не пожелал притти на помощь читателю. Следует при этом отметить, что предпосланный им книге список литературных источников, за вычетом рекламных изданий, состоит в подавляющем большинстве случаев из статей, но никаких указаний на это и на издания, в котором они были опубликованы, автор не поместил, заставляя читателя тщетно розыскивать по книжным магазинам работы, указанные в списки.

Недостаток места не позволяет нам подробно остановиться на остальной части книги, хотя она, по тем же соображениям, что и выше, заслуживает этого.

Уже из оглавления раздела VIII «Советская и заграничная практика» читатель с удивлением узнает, что советская практика относится лишь к 1923—1925 гг.! Не отрицая интереса и для настоящего времени некоторых моментов этой практики, мы считаем, что необходимо было выделить эти моменты из огромного количества мелких и несущественных в настоящее время факторов и проанализировать их. Вместо этого автор на протяжении 36 страниц (280—316) перепечатывает длиннейшие выдержки из отчета Электросельстроя и соответствующих докладов, и здесь предоставляя читателю самому разобраться в вопросе. Затруднительность этого для читателя будет усугублена тем, что автор, слепо копируя отчет, в качестве причины неудовлетворительных результатов опытов и их дальнейшего прекращения указывает на отсутствие в то время «двух основных предпосылок для успешного развития электропахоты — дешевой электроэнергии и достаточно больших земельных массивов» (стр. 280). Если это и верно с точки зрения общего развития электропахоты, то для опытов и в 1923—1925 гг. можно было найти районы с соответствующими предпосылками. Это подтверждается фактами, приводимыми самим же т. Смирновым. Так например в двух совхозах Химугля в Донбассе «под электропахоту были предоставлены достаточно большие земельные массивы (каждый участок около 1 000 га)». Энергия для электропахоты отпускалась по 5 коп. киловаттчас (стр. 284). Таким образом необходимые условия были налицо, а из 2 тыс га в самом последнем, наиболее эффективном, году было запахано лишь 860 га (стр. 285). Следовательно причина заключалась не в этом.

Она заключалась не только в дефектах лебедок, но и в неудовлетворительной организации работ, погоне за коммерческим эффектом,

[12] Этого обычая, как известно, придерживаются самые высокие авторитеты в области науки и техники

[13] «Электрификация и электромонтер» № 7 за 1930 г., статья «К проектированию электропахотных установок».

Любопытно отметить, что, выводя свою формулу за несколько месяцев до начала опытов, я, исходя из теоретических соображений, принял, что ширина борозды несколько менее ширины захвата плуга. Это положение не подтвердилось на практике, и в дальнейшем я от него отказался. Тов. Смирнов уже после испытаний перепечатал формулу с этим неверным положением (стр. 140).

пуске в ход лебедок в чисто хозяйственных условиях без достаточных испытаний и изучения условий их рациональной эксплоатации, в легкомысленной калькуляции[14] и т. п. Достаточно просмотреть три толстых «дела» Электросельстроя, чтобы убедиться, что подавляющая часть переписки относится к коммерческим вопросам и почти совсем отсутствует переписка, связанная с производством испытаний. Вышеизложенное явилось причиной того, что стоимость пахоты оказалась в несколько раз дороже, чем намечалось калькуляцией; Электросельстрой возбуждал перед правительством все новые и новые ходатайства о субсидиях, и когда наконец в них было отказано, опыты были прекращены. Только зная эти обстоятельства, возможно разобраться в материалах, перепечатанных т. Смирновым.

В отношении германской практики автор, используя испытанный метод, и здесь ограничился дословной перепечаткой (конечно без указания источника) соответствующих разделов из уже упомянутых статей т. Слободкина (стр. 316—321 и 323—324) и инж. Фохта (стр. 321—323), не добавляя от себя ни одного слова, не пытаясь даже указать, что наблюдения т. Слободкина были весьма кратковременны и он сам не был уверен в точности полученных им данных и что инж. Фохт описывает результаты эксплоатации предложенной им самим конструкции. То же может быть сказано и отноительно французской и шведской практики (стр. 327—334). Далее автор целиком перепечатывает свой собственный доклад о влиянии электропахотной нагрузки на работу Щербиновской станции мощностью 450 квт (стр. 335—358). Не возражая против приведения основных выводов доклада, мы все же считаем этот вопрос далеко не таким актуальным, чтобы ему следовало посвятить 23 страницы текста, тем более что вопросу о подводке тока, как мы уже видели, уделена всего одна страница.

Последний раздел посвящен основам проектирования электропахотных установок. И в этом важном и еще недостаточно разработанном вопросе автор ограничивается лишь общими фразами. Опыт управления МЭС Союзсельэлектро показал, что наибольшую трудность представляет проектирование сетей ввиду сложности такой расстановки агрегатов, при которой передвижение их при беспрерывной работе было бы согласовано не только с агрономическими требованиями и рельефом и топографией района, но связывалось бы условием минимального количества агрегатов, питающихся одновременно в каждый данный момент от каждого участка сети. Этой сложной задаче т. Смирнов посвящает лишь одну, ничего не говорящую фразу: «Подсчет сечений проводов пахотных линий производится обычным порядком, причем количество одновременно работающих на данной линии агрегатов должно определяться агрономическими условиями производства пахоты» (стр. 376).

Автор приводит далее в общем правильную цифру средней протяженности линий в 1,2 км на 100 га (стр. 377), но при этом забывает, что в специальном разделе «Электропахотные сети» он писал: «Наиболее экономичное расположение линий... дает возможность нормальным комплектом питательного кабеля обслуживать площадь в 300 акров, причем расходуется проводов 2 100 м» (стр. 278, разрядка моя.— Н. А.). Это соответствует 1,75 км на 100 га; разница далеко не маленькая, если учесть, что одна электропахотная станция рассчитана на 10 тыс. га и даже более. Не желая подробно разобрать вопрос о проектировании электропахотных участков, автор просто отсылает читателя к дословно перепечатанным им трем проектам электропахоты (стр. 377—406). Надо иметь в виду, что эти проекты, представленные в начале 1930 г., и тогда были признаны недостаточно удовлетворительными, но при отсутствии опыта в то время трудно было предъявлять к ним слишком строгие требования, тем не менее проект Каширского района был забракован. Нет смысла терять время на рассмотрение вопроса, насколько эти проекты могут служить образцами. Проектирование состоит из нескольких десятков моментов, и достаточно было просмотреть проекты, чтобы убедиться в совершенно различных методах подхода к каждому из этих моментов. Автор по принятому им обыкновению не сопровождает эти проекты, занимающие 30 страниц, ни одним примечанием.

Мы так подробно остановились на рассмотрении этой книги и привели такое большое количество примеров не столько из желания обрисовать характер книги и метод ее составления (для этого было бы достаточно меньшего количества примеров), сколько из желания помочь читателю, который, соблазненный «солидностью» книги и отсутствием соответствующих работ на книжном рынке, пожелает с нею ознакомиться.

Чем же об'яснить, что давший предисловие к этой книге т. Коросташевский написал, что «работа эта весьма ценная» и что «этот труд (!) ляжет в основу (!!) целого ряда работ по электропахоте»?

Непонятен также некритический подход к работе т. Евреинова, отметившего только один недостаток книги: «преобладание описательной части над расчетной».

Н. Аронович

[14] Даже после прекращения опытов в своем отчете о них Электросельстрой доказывал возможность в тех условиях стоимости пахоты в 10 р. 50 к. за 1 га (стр. 12).

ОПЕЧАТКИ

В статью Н. Ароновича „Конвейер на молочной ферме", помещенной в № 4 журнала, вкрались следующие опечатки:

На стр. 20, 1-я колонка, 35-я строка напечатано: платформы с уклоном в 40%;	следует читать: платформа с уклоном в 4%.
На стр. 28, 2-я колонка, 2-я строка напечатано: 430 головомест;	следует читать: 480 головомест.
На стр. 31, 1-я колонка, 3-я строка напечатано: вследствие однородного	следует читать: вследствие однорядного

РЕДКОЛЛЕГИЯ: Геронимус И., Дубинский И. (отв. ред.), Евреинов М., Кржижановский Г. М., Ломов Г. И., Никулихин Я., Савостьянов В., Ужанский С., Ханковский А., Шлихтер Арт.

ИЗДАТЕЛЬ СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ
Техн. оформл. Ф. Российского
Уполномоч. Главлита Б—22456

Об'ем 7 печ. лист. 1/16—74×105
73 000 знаков в печ. листе
Тираж 7 000 + 200 экз.
Заказ № 932

НАСТОЯЩИЙ НОМЕР ВЫПУЩЕН ПО КОНВЕЙЕРНОЙ СИСТЕМЕ: ПОСТУПИЛ В ПРОИЗВОДСТВО 26/V—32; ВЫШЕЛ В СВЕТ 13/V СРОК СДАЧИ ТИРАЖА 17/VI П/С СКХГИЗа № 266.

18-я типография треста «Полиграфкнига», Москва, Варгунихина гора, 8

Огиз Сельколхозгиз — Книготорговое об'единение

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1932 год

на новый ежемесячный научно-методический журнал

ЗА КАДРЫ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Орган сектора подготовки кадров НКЗ СССР и Научно-исследовательского ин-та воспроизводства кадров социалистического земледелия Академии с.-х. наук им. Ленина

ГОД ИЗДАНИЯ 1-Й

Журнал ставит своей целью стать боевым орудием за выполнение директив партии и правительства в деле подготовки кадров высшей, средней и массовой квалификации для всех отраслей социалистического земледелия.

БЛИЖАЙШИЕ ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА:

Разработка и освещение методологических и практических вопросов, связанных с завершением отраслевой реорганизации существующей сети с.-х. учебных заведений и дальнейшим их развертыванием в соответствии с темпами развития и размещением с.-х. СССР. Практическая разработка профилей специалистов для различных отраслей соц. земледелия, перестройку учебных планов, программ и учебников на основе диалектического материализма и в соответствии с задачами соц. реконструкции с. х. Разработка вопросов и изучение опыта по организации НПП, перенесение школ в предприятие и развертывание с.-х. предприятий-школ.

Разработку и освещение теории и практики в деле подготовки научных кадров по линии аспирантуры как с.-х. вузов, так и н.-и. институтов.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН:

на профессорско-преподавательский состав, сеть массовых, средних и высших с.-х. учебных заведений и курсы системы НКЗ СССР; научных сотрудников и аспирантов научно-исследовательских институтов ВАСХНИЛ, студентов с.-х. вузов и работников секторов кадров хозоб'единений и учреждений системы НКЗ СССР и Колхозцентра.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

на год . . . . . 6 руб. || на 6 мес. . . . . 3 руб.

ОТДЕЛЬНЫЙ НОМЕР — 60 коп.

Подписка принимается всеми магазинами и отделениями Книготоргового об'единения ОГИЗ'а, его уполномоченными и всюду на почте.

В 1932 ГОДУ ВСЕ ПОДПИСЧИКИ ДОЛЖНЫ И БУДУТ ПОЛУЧАТЬ С.-Х. ЖУРНАЛЫ АККУРАТНО И СВОЕВРЕМЕННО

КО ВСЕМ ЧИТАТЕЛЯМ С.-Х. ЖУРНАЛОВ

ПОДПИСЧИК, ТРЕБУЙ СВОЕВРЕМЕННОЙ ДОСТАВКИ ВЫПИСЫВАЕМЫХ ТОБОЙ ЖУРНАЛОВ

С.-х. журналы, в которых освещаются важнейшие вопросы сельскохозяйственной политики, должны своевременно доставляться подписчикам. Журнал, опоздавший к читателю, теряет свое значение мощного орудия в борьбе за социалистическую реконструкцию сельского хозяйства.

Сельколхозгиз с июля с. г. перевел издание с.-х. журналов на конвейерную систему, которая полностью обеспечивает своевременный выход журнала из печати.

Однако после выхода из типографии по пути к читателю журнал встречает еще не мало препятствий как в деле экспедирования, так и в отношении доставки.

С таким положением надо покончить. Наркомпочтель и Книгоцентр сейчас включаются в конвейер и обязуются по линии экспедирования и доставки работать с такой же четкостью, как работают редакции и типографии по линии производства и выпуска с.-х. журналов.

Сам читатель должен установить контроль за своевременной доставкой ему выписываемого журнала.

Дата выхода каждого журнала (системы Сельколхозгиза) из производства печатается на второй странице обложки журнала. Если журнал доходит до читателя с опозданием, читатель должен немедленно потребовать объяснения причин этого у заведующего местным почтовым предприятием. Ссылаясь на дату выхода журнала из печати, надо требовать от аппарата почты аккуратной и своевременной доставки журнала в соответствии с контрольными сроками продвижения почты, которые вывешены в каждом почтовом предприятии.

Если читатель этим путем не добьется улучшения работы местного почтового аппарата, он должен обратиться в бюро жалоб Наркомпочтеля (Москва, Мясницкая, 26) с требованием расследования выявленных им недочетов, указав конкретные факты неаккуратной или несвоевременной доставки с.-х. журналов, а также и конкретных виновников плохой работы.

Превратим с.-х. периодику в остро отточенное орудие социалистической реконструкции сельского хозяйства!

Поставим под контроль масс продвижение журналов к читателю!

Подписчик, требуй своевременной доставки выписываемых тобой с.-х. журналов!

Москва, 10/X—1931 г. СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ, НАРКОМПОЧТЕЛЬ КНИГОЦЕНТР.

Продолжается подписка на 1932 г.

НА НОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ХИМИЗАЦИЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА УДОБРЕНИЙ И АГРОПОЧВОВЕДЕНИЯ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК ИМ. В. И. ЛЕНИНА

Журнал ставит своей задачей освещение научных вопросов химизации и ее роли в социалистическ. реконструкции сельского хозяйства, разработку вопросов организации, планирования и реконструкции научно-исследовательского труда в области химизации земледелия на основе марксистско-ленинской методологии, освещение вопросов экономики и планирования удобрений, освещение научных вопросов агрохимии, агропочвоведения и применения удобрений, разработку и постановку вопросов методологии исследований, связанных с химизацией соцземледелия

Журнал дает помимо статей оригинального характера рефераты русской и иностранной периодики, обзоры новейшей научной и массовой литературы, библиографию и научную хронику

Журнал рассчитан на научных работников, исследовательские кадры агрохимиков и почвоведов, студентов и преподавателей вузов и втузов, а также руководящих работников по практическому проведению химизации земледелия в совхозах и колхозах

Журнал издается при ближайшем участии научно-исследовательских институтов и наиболее крупных ученых, агрохимиков, почвоведов, агрономов и экономистов СССР. Предусматривается также участие в журнале выдающ. иностранных ученых

РЕДКОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА:

Гедройц К. К.
Кедров-Зихман О. К.
(ответственный редактор)
Лебедянцев А. Н.
Магарам Э. Е.
Никулихин Я. П.
Сигаркин С. С.
Теумин С. И.
Федяев А.
Феоктистов Н. В.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, 8, б. ТСХА, Академический проезд, № 1, ВИУП

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год—12 р., 6 мес.—6 р., Отдельный номер — 1 р. 20 к.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ во всех отделениях и магазинах Книготоргового об'единения Огиза, его уполномоченными и на почте

ЦЕНА 1 РУБ.

Огиз—Сельколхозгиз—Книготорговое об'единение

Продолжается подписка на 1932 г. с № 1 на журналы:

СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Теоретико-производственный, руководящий орган Союзного НКЗ, НКЗ РСФСР и научно-исследовательских институтов Академии с.-х. наук им. В. И. ЛЕНИНА — **Ежемесячный журнал** — **Год издания 7-й**

ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА:

Борьба на два фронта в вопросах политики, экономики, организации и технической политики, за генеральную линию партии.

Разработка всех научных проблем социалистической реконструкции сельского хозяйства, экономики переходного периода, планирования и организации совхозов, колхозов, МТС, МТФ.

В 1932 г. журнал уделит на своих страницах большое место: вопросам новой с.-х. пятилетки и организационно-хозяйственному укреплению совхозов, МТС, колхозов на основе специализации и районного размещения; вопросам борьбы за качественные показатели в с.-х. производстве; вопросам технического перевооружения социалистического с.-х. производства; вопросам индустриализации, освоения новейшей техникой сельского хозяйства и т. д.

Журнал рассчитан на руководителей совхозов, МТС, колхозсоюзов, земорганов, агрономов, ветврачей, научных работников системы С.-х. академии имени Ленина, на экономистов планирующих организаций, студентов с.-х. вузов, на весь квалифицированный агроперсонал.

Подписная цена: на год — 12 р., на 6 мес.— 6 р.

Отдельный номер — 1 р. 20 к.

ТЕХНИКА СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Ежемесячный иллюстрированный общественно-политический журнал по вопросам техники, рационализации, изобретательства и организации сельского хозяйства
Орган Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. ЛЕНИНА

ГОД ИЗДАНИЯ 2-й

ЦЕЛИ и ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА:

Журнал в четкой и доступной форме знакомит читателей с новейшими достижениями нащих научно-исследовательских институтов, зональных станций, кабинетов и лабораторий.

Журнал критически преломляет опыт заграничной техники с целью использования ее для социалистической реконструкции сельского хозяйства СССР.

Журнал выявляет наиболее значительные и интересные достижения практики совхозов, МТС, колхозов, бризов, изобретательских коллективов, рационализаторских ячеек и изобретателей-одиночек.

Журнал рассчитан: на широкий актив организаторов социалистической реконструкции сельского хозяйства.

Подписная цена: С апреля мес. (с № 4) до конца года— 3 р. 75 к., на 6 мес.— 2 р. 50 к., на 3 мес.— 1 р. 25 к. Отдельный номер — 50 коп.

НА ЛЕСОКУЛЬТУРНОМ ФРОНТЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ОРГАН ГЛАВЛЕСХОЗА НКЗема СССР И ЕГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТОВ ● ГОД ИЗДАНИЯ 1-й

ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА: Разработка и освещение вопросов политики, экономики, техники и организации агролесомелиоративного дела и лесного хозяйства в лесокультурной зоне.

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА: Политика партии и правительства в области агролесомелиоративного и лесокультурного дела. Организация и экономика. Достижения науки и техники в области: а) борьбы с песками, оврагами и др. неудобными землями; б) закладки лесозащитных полос в целях борьбы с засухой, за устойчивость и повышение урожаев; в) озеленения колхозов и совхозов; г) выращивания посадочного материала и лесного семеноводства; д) рационализации, машинизации и механизации лесокультурных, агролесомелиоративных и лесных работ; е) борьбы с заилением водохранилищ, обмелением рек, защиты берегов и проч.; ж) восстановительных процессов, эксплоатации и рубки в лесокультурной зоне (госфонда, местфонда). Информация о достижении иностранной науки и техники. Организация труда в агролесомелиорации в лесном хозяйства. В центре и на местах. Библиография.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН на широкий актив производственных работников агролесомелиорации и лесного хозяйства.

Подписная цена: на год — 8 р., на 6 мес.— 4 р., на 3 мес.—2 р. Отдельный номер — 80 к.

КОЛЛЕКТИВИСТ

ВСЕСОЮЗНЫЙ МАССОВЫЙ РУКОВОДЯЩИЙ КОЛХОЗНЫЙ ЖУРНАЛ.
Орган НКЗ и Колхозцентра СССР и РСФСР

ВЫХОДИТ 2 РАЗА В МЕСЯЦ. **Год издания 8-й**

„КОЛЛЕКТИВИСТ" широко освещает опыт строительства колхозов и их организационно-хозяйственного укрепления, помогает практически разрешать вопросы организации производства, труда, быта и культпросветработы в колхозах, а также вопросы подготовки проведения отдельных с.-х. кампаний.

„КОЛЛЕКТИВИСТ" уделяет особое внимание осуществлению политики партии в деревне, борьбе за урожай, борьбе за ликвидацию кулачества как класса на базе сплошной коллективизации.

«КОЛЛЕКТИВИСТА» должен выписать каждый активист, колхозник, агроуполномоченный, каждый сельсовет, дом крестьянина, изба-читальня, красный уголок, каждый работник райземотдела и колхозной системы, участковый агроном, ветеринар, сельский учитель, каждая ШКМ, каждый деревенский партиец и комсомолец и все деревенские активисты. Журнал „Коллективист" с № 7 печатается способом „мецотинто" (глубокая печать). Рисунки многокрасочные, формат журнала увеличен.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

С июня м-ца (с № 11) до конца года— 2 р. 90 к., на 6 мес.— 2 р. 50 к., на 3 мес.—1 р. 25 к. Отдельный номер—25 к.

Подписка принимается всеми отделениями и магазинами Книготоргового об'единения Огиза, его уполномоченными и всюду на почте.

EL

Электрификация сельского хозяйства

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

7

ИЮЛЬ 1932

содержание

А. ПЕРМИНОВ — Вопросы электрификации сельского хозяйства в работах В. И. Ленина до 1903 г. 3

Акад. А. ИОФФЕ — Перспективы использования новых видов энергии во втором пятилетии 11

Е. ЧЕРНЯВСКИЙ — Проблемы электроионокультуры 18

Проф. Я. ЗАЙКОВСКИЙ — Ультрафиолетовые лучи в молочном хозяйстве 46

Проф. Я. РАХМАНОВ, А. ВОЗНАЯ — Патолого-анатомическое исследование цыплят, подвергнутых ультрафиолетовому облучению 52

П. БЕНАР, А. УДОЛЬСКИЙ — По поводу одной таблицы 60

И. КАЧУРО, И. ШАРАЕВ — Электромеханическая дойка 63

иностранный опыт

Д. БРЭЗИЛЬ — Питание растений как электрическое явление 69

К сведению подписчиков и читателей

В целях быстрого оформления подписки и своевременного получения журналов необходимо подписку и деньги за выписываемые журналы вносить только местным отделениям или магазинам Книгоцентра ОГИЗ'а, местным почтовым отделениям и письмоносцам.

Книгоцентр, Сельколхозгиз и редакция журнала в Москве подписку не принимают

НАСТОЯЩИЙ НОМЕР ВЫПУЩЕН ПО КОНВЕЙЕРНОЙ СИСТЕМЕ: ПОСТУПИЛ В ПРОИЗВОДСТВО 25/VI, ВЫШЕЛ В СВЕТ 13/VII, СРОК СДАЧИ ТИРАЖА 15/VII—1932

П/С СКХГИЗа № 316

ГОД ИЗДАНИЯ ВТОРОЙ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО НАРКОМЗЕМА СССР

7

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

ЛЕНИНГРАД—МОСКВА 1932

А. ПЕРМИНОВ

ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РАБОТАХ В. И. ЛЕНИНА ДО 1903 г.

(К выходу XIX ленинского сборника)

Только что вышедший из печати XIX ленинский сборник (Материалы по аграрному вопросу, часть 1) представляет собой богатейший вклад для теоретической мысли партии и особенно для аграрников-марксистов. Выпуском этого сборника много сделано для изучения и разработки наследства Ленина по аграрному вопросу. Необходимо всемерно использовать этот источник. Для работающих же в области электрификации сельского хозяйства XIX ленинский сборник имеет важное значение в том смысле, что в материалах сборника отражены первые мысли Ленина по вопросам электрификации сельского хозяйства. Это отражение мы и намерены показать в настоящей статье, проследив вместе с тем, как некоторые из этих мыслей Ленин развил в своих литературных работах 1899—1903 годов. Такой подход дает сводку всего, что есть в опубликованных работах Ленина по интересующему нас сейчас вопросу. Указанный период берется потому, что: 1) до 1899 г. в сочинениях Ленина нигде не упоминается об электрификации сельского хозяйства (единственное упоминание Ленина об электрификации,— заслуживающее также всяческого внимания,— в книге «Развитие капитализма в России» (соч., т. III, с. 165), вышедшей первым изданием в 1899 г., сделано им в 1907 г. при подготовке этой книги ко второму изданию), 2) в ленинском XIX сборнике нет никаких упоминаний об электрификации сельского хозяйства после 1903 г.

Вопросам электрификации сельского хозяйства Ленин начинает уделять внимание с момента проработки книги К. Каутского «Аграрный вопрос». Конспект этой книги (см. лен. сб. XIX, с. 25—85) Ленин составляет в феврале — марте 1899 г. В этом конспекте по вопросам электрификации с. х. Ленин делает следующие записи: «Может быть электричеству суждено сыграть[1] роль, чем пару: делимость, проводимость, легкость двигателя и пр.

Пример: во Франции: водяной двигатель — электрические машины во всем имении (Проекты в Германии) (лен. сб. XIX, с. 34—35, К. Каутский «Аграрный вопрос», изд. 1926 г., с. 38—39).

Вторая запись в этом же конспекте: «Вытеснение лошади паром, велосипедом, электрическим двигателем и пр., — уменьшается спрос на корм для лошадей (овес и пр.)». (Сборник, с. 60, Каутский, с. 251).

В апреле — мае 1899 г. Ленин пишет статью «Капитализм в сельском хозяйстве (О книге Каутского и о статье Булгакова)», напечатанную в январе — феврале 1900 г. (см. соч. т. II, с. 426 и др.), в которой мысли, выраженные в первой записи конспекта, передает следующим образом: «Создалось и стало быстро расти применение машин к сельскому хозяйству. Применение пара; начинается приме-

[1] Большую.— А. П.

нение электричества, которому, как указывают специалисты, суждено сыграть еще более крупную роль в этой отрасли производства, чем пару» (там же, с. 435).

В 1901 г. к вопросам электрификации сельского хозяйства Ленин возвращается в материалах к книге и в самой книге «Аграрный вопрос» и «критики Маркса». Первая запись, имеющаяся в материалах, сделана Лениным в критических замечаниях на книгу Ф. Бензинга (см. с. 135 лен. сб. XIX). Эта запись следующая; «Бензинг об электричестве: с. 127 и 102[2]».

Следующие записи, относящиеся к 1901 году, мы находим у Ленина в планах-конспектах к книге «Аграрный вопрос и «критики Маркса». Здесь в трех случаях одна и та же мысль выражена так:

1) «(AdA?)[3] электричество в земледелии»

Pringsheim
Mack
Kautsky

2) «Электричество в земледелии (Pringsheim, Mack, K. Kautsky)» (Сб. с. 192).

3) «Со. электричество в земледелии (Pringsheim, Mack, K. Kautsky)». (Сб. с. 196).

Так в данном случае обстоит дело с записями в планах-конспектах. Здесь это сделано исключительно кратко, лаконично. Другое дело в самой книге. В книге Ленин вопросам электрификации в земледелии отводит уже несколько страниц. Вот эти величайшей ценности страницы.

«Интересно отметить, что наши критики, стараясь всячески ослабить значение сельско-хозяйственных машин, выставляя даже «закон убывающего плодородия почвы», забыли (или умышленно не пожелали) упомянуть о том новом техническом перевороте земледелия, который подготовляет электротехника. Напротив, Каутский, — который, по более чем несправедливому суждению г. П. Маслова, «сделал существенную ошибку, совершенно не определивши, в каком направлении идет развитие производительных сил в земледелии («Жизнь» 1901, № 3, стр. 171),— Каутский указал на значение электричества в земледелии еще в 1899 году («Agrarfrage»). В настоящее время признаки грядущего технического переворота намечаются уже яснее. Делаются попытки осветить теоретически значение электротехники в земледелии (см. Dr. Otte Pringsheim: «Landwirtschaftliche manufaktur und elektrische Landwirtschaft», Brauns Archiv [4], XV, 1900, S. 406—418, и статью К. Каутского в «Neue Zeit» XIX, I, 1900—1901, № 18, «Die Elektrizität in der Landwirtschaft») [5], раздаются голоса практиков-помещиков, описывающих свои опыты по применению электричества (Прингсгейм цитирует книгу Адольфа Зейффергельда, рассказывающего об опыте в своем хозяйстве), видящих в электричестве сред-

[2] Следует заметить, — книги Ф. Бензинга на русском языке нет. Но ее, так же, как и статьи К. Каутского, О. Прингсгейма и книгу П. Мака, на которые, как увидим дальше, ссылается и которые использует Ленин, следовало бы изучить, а может быть и перевести на русский язык.

[3] К пункту A? (А. П.).

[4] Д-р Отто Прингсгейм, «Сельско-хозяйственная мануфактура и электрифицированное сельское хозяйство». Архив Брауна. Ред.

[5] «Электрификация в сельском хозяйстве». Ред.

ство сделать снова земледелие доходным, призывающих правительство и помещиков к устройству центральных силовых станций и массовому производству электрической силы для сельских хозяев (в Кенигсберге вышла в прошлом году книга помещика из Восточной Пруссии, П. Мака — P. Mack; — «Der Aufschwung unseres Landwirtschaftsbetriebes durch, Verbilligung der Produktionskosten. Eine Untersuchung über den Dienst, den Maschinentechnik und Elektrizitat, der Landwirtshaft bieten») [6].

Прингсгейм делает очень верное, на наш взгляд, замечание, что современное земледелие — по общему уровню его техники, да пожалуй и экономики — ближе подходит к той стадии развития промышленности, которую Маркс назвал «мануфактурой». Преобладание ручного труда и простой кооперации, спорадическое применение машин, мелкие сравнительно размеры производства (если считать, напр., по сумме ежегодно продаваемых одним предприятием продуктов), сравнительно мелкие, в большинстве случаев, размеры рынка, связь крупного производства с мелким (причем последнее, подобно кустарям в их отношении к крупному хозяину мануфактуры, доставляет рабочую силу первому,— или первое скупает «полуфабрикат» у второго, напр., крупные хозяева скупают свеклу, скот и т. п. у мелких),—все эти признаки действительно говорят за то, что земледелие еще не достигло ступени настоящей крупной машинной индустрии», в смысле Маркса. В земледелии еще нет «системы машин», связанных в один производительный механизм.

Не надо, конечно, утрировать этого сравнения: с одной стороны, есть особенности земледелия, которые абсолютно неустранимы (если оставить в стороне слишком отдаленную и слишком проблематическую возможность лабораторного приготовления белка и пищи). Вследствие этих особенностей крупная машинная индустрия в земледелии никогда не будет отличаться всеми теми чертами, которые она имеет в промышленности. С другой стороны, и в мануфактуре крупное производство промышленности достигло уже преобладания и значительного технического превосходства над мелким. Это превосходство мелкий промышленник пытался долгое еще [7] время парализовать тем удлинением рабочего дня и сокращением потребностей, которое так характерно и для кустаря и для современного мелкого крестьянина. Преобладание ручного труда в мануфактуре давало еще некоторую возможность мелкому производству держаться посредством подобных «героических» средств,— но те люди, которые обольщались этим и говорили о жизнеспособности кустаря (подобно тому, как нынешние критики говорят о жизнеспособности крестьянина), оказывались очень быстро опровергнутыми той «временной тенденцией», которая парализует «универсальный закон» технического застоя. Напомним, для примера, русских исследователей кустарного ткачества в Московской губернии в 70-х гг. По отношению к хлопчатобумажному ткачеству,— говорили они,— дело ручного ткача проиграно: машина взяла верх, но вот зато в области шелкового ткачества кустари еще могут держаться, машины еще далеко не так усовершенствованы. Прошло два десятилетия — и техника отняла у мелкого производства еще одно из его последних убежищ, как бы говоря —

---

[6] П. Мак. «Под'ем нашего сельскохозяйственного производства благодаря удешевлению издержек производства. И следование об услугах, оказываемых машинной техникой и электрификацией сельскому хозяйству». Ред.

[7] В изд. 1908 г. «еще» опущено. Ред.

тем, кто имеет уши, чтобы слушать, и глаза, чтобы видеть, — что экономист всегда должен смотреть вперед, в сторону прогресса техники, иначе он немедленно окажется отставшим, ибо, кто не хочет смотреть вперед, тот поворачивается к истории задом: середины тут нет и быть не может.

«Писатели, которые, подобно Герцу, трактовали о конкуренции мелкого и крупного производства в земледелии, игнорируя при этом роль электротехники, должны будут сызнова начать свое исследование»,— метко заметил Прингсгейм, и его замечание с еще большей силой падает на двухтомный труд г. Булгакова,

Электрическая энергия дешевле паровой силы, она отличается большей делимостью, ее гораздо легче передавать на очень большие расстояния, ход машин при этом правильнее и спокойнее, — она гораздо удобнее поэтому применяется и к молотьбе, и к паханью, и к доению, и к резке корма скоту [8] и проч. Каутский описывает одну из венгерских латифундий [9], в которой электрическая энергия проведена с центральной станции по всем направлениям в отдаленные части имения, служа для приведения в действие сельско-хозяйственных машин, для резки свеклы, для под'ема воды, для освещения и пр. и пр. «Для доставки 300 гектолитров воды ежедневно из колодца глубиной в 29 м в резервуар высотой в 10 метров и для приготовления корма для 240 коров, 200 телят и 60 рабочих волов и лошадей, т. е. для резки, рубки свеклы и т. п., требовалось зимой две пары лошадей, летом одна пара, что стоило 1 500 гульденов. Вместо лошадей работает теперь двух- и трехсильный мотор, работа которых обходится, считая покрытие всех расходов, в 700 гульденов, т. е. на 800 гульденов меньше» (Kautsky, I. c.). Мак рассчитывает стоимость конного рабочего дня в 3 марки, а при замене его электричеством та же работа обходится в 40—75 пфеннигов, т. е. на 400—700% дешевле. Если бы лет через 50 или больше, — говорит он,— $1\frac{3}{4}$ миллиона лошадей в германском земледелии были заменены электрической силой (в 1895 году в германском земледелии употреблялось для полевых работ 2,6 миллиона лошадей + 1,0 миллиона волов + 2,3 миллиона коров, в том числе у хозяйств выше 20 ha — 1,4 миллиона лошадей и 0,4 милл. волов), — то это уменьшило бы расходы с 1.003 миллионов марок до 261 миллиона, т. е. на 742 миллиона марок. Громадная площадь, дающая корм для скота, могла бы быть обращена на производство пищи людям, на улучшение питания рабочих, которых г-н Булгаков так пугает «сокращением даров природы», «хлебным вопросом» и т. п. Мак настойчиво рекомендует соединение земледелия с промышленностью для постоянного эксплоатирования электрической энергии, рекомендует прорытие мазурского канала, который мог бы питать электрической силой 5 центральных станций, раздающих энергию на 20—25 километров вокруг сельским хозяевам, рекомендует утилизацию торфа для той же цели, требует об'единения сельских хозяев: «только в товарищеском об'единении с индустрией и крупным капиталом возможно сделать снова прибыльной нашу отрасль промышленности» (Mack, S. 48). Разумеется, применение новых способов производства встретит массу затруднений и пойдет не гладким, а зигзагообразным путем, но что оно пой-

[8] К сведению смелого г. Булгакова, который смело и неосновательно говорит о «таких отраслях сельскохозяйственного производства, которые совсем недоступны машинам, например скотоводство» (1, 49).

[9] Еще раз, к сведению г. Булгакова, толкующего о „латифундарном вырождении крупного хозяйства".

дет, что революционирование земледелия неизбежно, — в этом вряд ли можно сомневаться. «Замена большей части упряжек электромоторами означает,— справедливо говорит Прингсгейм, — возможность системы машин в земледелии... Чего не могла сделать сила пара, того наверное достигнет электротехника, а именно: превращения сельского хозяйства из старой мануфактуры в современное крупное производство» (I, c., p. 414).

Мы не будем распространяться о том, какую гигантскую победу крупного производства будет означать (отчасти означает уже) введение электротехники в земледелие,— это обстоятельство слишком очевидно, чтобы на нем настаивать. Посмотрим лучше, в каких современных хозяйствах имеются на-лицо зародыши той [10] «системы машин», которую пустит в ход центральная силовая станция. Ведь для системы машин нужно сначала употребление различных машин на опыте, нужны примеры совместного употребления многих машин. Ответ на этот вопрос дают сведения германской переписи земледельческих хозяйств 14 июня 1895 года. Мы имеем данные о числе хозяйств каждой группы, употреблявших свои или чужие машины (г. Булгаков ошибается, приведя на 114 стр. второго тома часть этих данных и думая, что они относятся к числу машин. Кстати: сведения о числе хозяйств, употреблявших машины свои или чужие, представляют, разумеется, превосходство крупного производства более слабым, чем оно есть в действительности. Крупные хозяева чаще имеют собственные машины, чем мелкие, переплачивающие за пользование ими). Данные эти относятся к употреблению или машин вообще или каждого рода машин в отдельности, так что мы не можем определить, по скольку машин употребляли хозяйства разных групп. Но если мы сложим для каждой группы число всех хозяйств, употреблявших каждый отдельный вид машин, то получим число случаев употребления всяких сельскохозяйственных машин. Приводим обработанные таким образом данные, показывающие, как подготовляется «система машин» в земледелии:

Размеры хозяйств	На 100 хозяйств приходится	
	Хозяйств, употреблявших с.-х. машины вообще (1895)	Случаев употребления той или другой с.-х. машины (1895)
До 2 га	2,03	2,30
2— 5 га	17,81	15,46
5— 20 »	45,80	56,04
20—100 »	78,79	128,46
100 и более	94,16	352,34
Всего . . .	16,36	22,36

Итак, в мелких хозяйствах, до 5 гектаров (таких хозяйств более трех четвертей всего числа, 4,1 милл. из 5,5 милл., т.-е. 75,5%; но у них только 5 милл. гектаров земли из $32^1/_2$ милл. т.-е. 15,6%)—число случаев употребления каких бы то ни было сельско-хозяйственных машин (мы сосчитали вместе и машины для молочного хозяйства) совершенно ничтожно. В средних хозяйствах (5—20 ha) меньше половины хозяйств употребляют вообще машины, и на 100 хозяйств приходится только 56 случаев употребления сельско-хозяйственных

[10] В издании 1908 года: «этой». Ред.

машин. Только в крупном капиталистическом производстве [11] мы видим, что большинство хозяйств — (3/4—9/10) употребляют машины. и начинает складываться система машин: на каждое хозяйство приходится более одного случая употребления машин, Употребляется, след., поскольку машин в одном хозяйстве: напр., хозяйства выше 100 ha употребляли каждое около 4-х машин (352% на 94% употреблявших вообще). Из 572 латифундий (хозяйств с 1 000 и более ha) 555 употребляли машины, и число случаев употребления машин равняется 2 800, т.-е. каждое хозяйство употребляло по пяти машин. Понятно отсюда, какие хозяйства подготовляют «электрическую» революцию и какие больше всего ей воспользуются» [12].

Вчитайтеь внимательнее в эту выписку из Ленина, где еще в 1901 г. он дал перспективу нового технического переворота в земледелии, подготовляемого электротехникой, дал блестящую оценку электрификации сельского хозяйства и ее значения, характеризовал технический уровень сельского хозяйства, положение в нем мелкого указал, куда должен смотреть экономист, разобрал возможность применения электричества в полеводстве, животноводстве и т. д., проиллюстрировал экономическую эффективность, которую дает и может дать электрификация, доказал возможность сложения системы машин в сельском хозяйстве и классовый характер этого процесса,— и вы увидите, насколько важны и ценны эти соображения Ленина и сейчас.

В этой же работе Ленина имеется еще и следующее место, относящееся к вопросам электрификации, место в разделе его работы об уничтожении противоположности между городом и деревней: «Что социал-демократы умеют ценить историческую заслугу великих центров энергии и культуры, это они доказывают своей непримиримой борьбой против всего, что прикрепляет к месту население вообще, крестьян и сельских рабочих в частности. И поэтому их, в отличие от критиков, не поймает на удочку ни один аграрий, стремящийся доставить «мужичку» зимние «заработки». Но решительное признание прогрессивности больших городов в капиталистическом обществе нисколько не мешает нам включать в свой идеал (и в свою программу действия, ибо неосуществимые идеалы мы предоставляем г. г. Струве и Бердяевым) уничтожение противоположности между городом и деревней. Неправда, что это равносильно отказу от сокровищ науки и искусства. Как раз наоборот: это необходимо для того, чтобы сделать эти сокровища доступными всему народу, чтобы уничтожить ту отчужденность от культуры миллионов деревенского населения, которую Маркс так метко назвал «идиотизмом деревенской жизни». И в настоящее время, когда возможна передача электрической энергии на [13] расстояние, когда техника транспорта повысилась настолько, что можно при меньших (против прежних) издержках перевозить пассажиров с быстротой свыше [14] 200 верст в час [15],— нет ровно никаких

---

[11] Выше 20 га только 0,3 милл. хозяйств из 5,5 милл., т.-е. только 5,5% всего числа, но у них 17,7 миллионов гектаров земли из 32,5, т.-е. 54,4% всей сельско-хозяйственной площади.

[12] Стр. 206—211, т. IV, изд. III.

[13] В издании 1908 г.: «через». Ред.

[14] В издании 1908 г.: «свыше» упущено. Ред.

[15] Проект такой дороги между Манчестером и Ливерпулем не получил утверждения парламента только вследствие корыстного противодействия железнодорожных тузов, боящихся разорения старых компаний (прим. Ленина.— А. П.).

технических препятствий тому, чтобы сокровищами науки и искусства, веками скопленными в немногих центрах, пользовалось все население, размещенное более или менее равномерно по всей стране» (Соч. т. IV, стр. 217—218).

Здесь — пример того, как Ленин увязывал возможность уничтожения противоположности между городом и деревней с электрификацией. Здесь одно из положений, обосновывающих задачи, поставленные XVII партконференцией, решения которых (задач) «создают условия для полного устранения противоположности между городом и деревней» во второй пятилетке.

В 1903 г., через два года после написания книги «Аграрный вопрос и «критики Маркса», Ленин, конспектируя вышедшую тогда книгу Эдуарда Давида «Социализм и сельское хозяйство», отводящего в этой книге вопросам электрификации более 15 страниц, делает следующие записи: «Электричество доступно и мелкому (Увертка!)».

От электрического плуга «революции» никакой нет (Характер острот: petit befe» (мелкое тупоумие.— Ред.)

Чтобы показать увертки Давида, приведем из его книги (стр. 145, русский перевод 1908 г.) место, по поводу которого Ленин сделал первую запись.

«Технически не было бы никаких препятствий расширить этот «электрический двор» до «электрической деревни». Перенесение вышеприведенных машин и аппаратов на комплекс многих маленьких дворов — если мы только исключим электрический плуг—не натолкнется на какие-либо особенные затруднения. Телеграф и телефон давно уже проникли в сельские местности и предлагают свои услуги даже мелкому сельскому хозяину для его деловых сношений. Электрические звонки в доме и во дворе—это такое дешевое и маленькое устройство, что их может иметь каждый, кому они только доставляют удовольствие. Во всяком случае хозяйственное значение электрической сигнализации в сельском полевом производстве слишком ничтожно, чтобы оправдывалось ее введение; церковный колокол и рожок обслуживают в важных случаях так же быстро и дешево. Целый ряд деревень обогнал большие города, введя у себя гораздо раньше электрическое освещение. Ввести устройство для электрического отопления и приготовления пищи в крестьянское хозяйство так же легко, как и во всякую частную кухню. Только большие издержки являются препятствием к введению их как в городе, так и в деревне.

Что касается электрических машин для переработки молока, то при рассмотрении кооперативных молочных ферм мы увидим, что и мелко-крестьянское хозяйство может пользоваться их преимуществами.

Также легко доступны коллективному пользованию электрические молотилки и веялки. Сказанное по этому поводу при паровых молотилках относится к ним.

Многочисленные машины «электрического двора» для изготовления корма — все без исключения маленькие машины, которые с ручным или ножным приводом встречаются в каждом благоустроенном крестьянском хозяйстве».

Характер же острот мелкого тупоумия у Давида сказывается в следующем месте:

«Сказанное делает совершенно понятным также, почему введение электрического плуга вовсе не имело характера «триумфального шествия». Неоднократно возвещаемая «революция» сельско-хозяйственной

техники производства, во всяком случае, благодаря ему до сих пор не произошла» (Там же, стр. 150).

Интересно в связи с этим проследить за тем, к каким выводам приходит Давид, когда он оценивает взгляды Каутского и Прингсгейма, то положительное из них, что в 1901 г. поддержано и развито Лениным. Взгляды Ленина мы видели в приведенных выше выдержках из книги «Аграрный вопрос» и «критики Маркса». Взгляды же Давида следующие: «К одинаковым по существу выводам приходит недавно вышедшее снабженное хорошим материалом, сочинение Gustaw Ficher'a. Фишер рассматривает через критическую лупу те великие ожидания, которые кроме Карла Каутского, особенно Otto Pringsheim'ом, связывались с введением электричества в сельское хозяйство» (Давид, стр. 153). А выводы Фишера формулированы так: «Нельзя ожидать такого преобразования всего производства, какое предвидит Прингсгейм; для этого техника должна была бы сделать очень большие успехи, которых теперь нельзя предсказать и которые поэтому не должны теперь делать предметом спекуляций. Добывание электрического тока будет производиться наиболее дешево в больших центральных станциях, которыми могут воспользоваться мелкие владельцы так же хорошо, как и крупные» (Давид, стр. 154, цитата из Фишера).

Оценки выводов Прингсгейма и Каутского со стороны Ленина и Давида — диаметрально-противоположны.

Убийственная характеристика, полученная Давидом от Ленина в 1903 г. по вопросам электрификации сельского хозяйства, актуальна и по сию пору. Она должна быть отнесена не только по адресу Давида, но и по адресу наших современных давидианцев — правых оппортунистов в вопросах электрификации сельского хозяйства. Одно из первых мест среди этих оппортунистов занимает В. Есин. Он уже много лет твердит о том, что электричество доступно мелкому хозяйству, и что будто бы линия партии одно время была взята на внедрение электрификации через мелкое индивидуальное хозяйство. Почти слово в слово с Давидом он в 1930 г. писал: «Двор, как исходная величина, по которой можно рассчитывать и мощность, потребную на станции, и длину сети, остается еще долгое время» (см. его книгу «Электрификация сельского хозяйства», изд. 1930 г., стр. 164, и сравни с началом первой цитаты, приведенной выше из книги Давида). Больше того, он в своей книжке, переизданной в 1931 г., пишет: «Электрифицировать колхозное хозяйство гораздо труднее, чем мелкое крестьянское» (стр. 75).

Вот перлы, с которыми надо вести жесточайшую борьбу. Это установки правого оппортунизма — главной опасности на данном этапе. «Лево»-оппортунистические заскоки в вопросах электрификации сельского хозяйства также встречаются часто. Борьба как с первыми, так и вторыми и примиренцами к ним — повседневная задача партии. Материалы Ленина, приводимые здесь, несмотря на то, что они относятся к давно прошедшим временам, являются лучшим противоядием против оппортунизма.

Акад. А. ИОФФЕ

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ ВО ВТОРОМ ПЯТИЛЕТИИ[1]

Я должен дать некоторую оценку возможности использования уже во втором пятилетии иных видов энергии; сейчас в нашем народном хозяйстве неиспользуемых таких видов энергии очень много. Если рассмотреть все энергетические запасы, имеющиеся в нашем распоряжении, и те участки, которые мы так или иначе сейчас используем, то соотношение получается крайне невыгодное. Оказывается, что используемая нами энергия составляет едва заметную часть тех запасов, которые имеются уже готовыми в земле и которые непрерывно к нам притекают. Количественно эти энергетические ресурсы много больше тех, что мы могли бы пожелать для техники не только в ближайшее пятилетие, но и в ближайшие десятилетия.

Но конечно вопрос не в количестве существующей энергии, а в технических возможностях, в экономической целесообразности такого использования и в вопросе сроков освоения данных запасов энергии. По совокупности этих точек зрения я и хотел сегодня высказать несколько соображений.

Главный источник энергии — не по величине своей, но по своей непосредственной доступности — это солнечная энергия, в виде лучистой энергии приходящая на землю. Запасы этой солнечной энергии очень велики. Достаточно сказать, что на 1 кв. м поверхности, перпендикулярной к лучам, падает примерно около 1 квт. энергии. Даже площадь города, где сильно сконцентрирована промышленность, получает энергии больше, чем нужно для удовлетворения всех ее промышленных и индустриальных нужд, не говоря уже о сельском хозяйстве, которое при самой крайней своей индустриализации, механизации и электрификации все-таки энергии будет иметь достаточно.

Эту солнечную энергию мы конечно используем. В конце концов все, чем мы пользуемся, есть солнечная энергия в том или ином виде: в виде запасов угля, нефти, торфа, которые отложены биологическим процессом в далекие времена, или в виде гидравлических источников, которые тоже конечно солнцем же доставляются.

Об этих двух возможностях я конечно говорить не стану, потому что это источники, используемые сейчас. Есть ли еще другие возможности использования не только тех запасов солнечной энергии, которые отложены в ближайших к нам участках земной коры, но и непосредственно самой солнечной энергии, сейчас к нам поступающей? Эту энергию, сейчас поступающую, мы используем, во-первых, биологическим путем через растения в качестве дров, например или в качестве свиного сала путем дальнейшего биологического превращения. Можно поставить вопрос о возможности увеличения этого использования. Сколько-нибудь последовательно и технически этот вопрос не ставился. С чисто энергетической стороны, как путь превращения солнечной энергии в энергетические ресурсы страны, эта сторона дела не рассматривалась.

Есть ли здесь какие-нибудь реальные перспективы? Мне кажется, что некоторые перспективы есть именно потому, что самое использование чрезвычайно неоднородно. В тех случаях, где имеется интенсивная инсоляция, этот биологический метод зеленый лист дерева использовал до $\frac{1}{2}$—1%. На более защищенных местах, в больших глубинах,

[1] Доклад на конференции по размещению производительных сил от 17/IV 1932 г.

в морях, в океанах растущие там водоросли используют до 25% солнечной энергии. Естественно поставить вопрос: те леса и луга, которыми покрыта поверхность земли, являются ли они с энергетической точки зрения наиболее выгодными, как энергетическая машина для превращения лучевой энергии в энергетические запасы? Казалось бы, что можно подобрать более выгодные быстро растущие растения, которые могли бы с энергетической точки зрения дать больше, чем те леса, которые мы имеем. Мне кажется, что такой вопрос был бы целесообразным, и Физико-агрономический институт, который организован сейчас в НКЗеме, имеет среди других задачу тщательного изучения этого вопроса. Может быть в результате этого изучения получатся какие-то возможности целесообразного использования этого биологического и химического метода для превращения солнечной энергии, но, имея в виду, что сама задача только сейчас, в 1932 г., поставлена, трудно думать, чтобы даже и положительное ее разрешение могло бы войти в тему моего доклада и быть одним из тех энергетических ресурсов, на который во втором пятилетии можно рассчитывать.

Другой путь, каким мы используем солнечную энергию,— это гидравлическая энергия. Вода испаряется, поднимается в виде облаков, конденсируется, падает на землю и затем стекает вниз. Та часть затраченной солнцем энергии, которая может быть использована, крайне ничтожна. Я подсчитал для примера, какие запасы энергии получились бы, если бы сравнительно небольшое количество осадков 100 мм, падающих в районе бассейна реки, выпало бы на высоте порядка 1 000 м. Получается 30 млрд. квтч. энергии. Только ли это подсчеты, или их можно перевести на активную фазу, можно воздействовать на выпадение дождя так, чтобы увеличить те гидравлические запасы, которые мы в наших реках имеем? И эта задача ставится только в 1932 году. Поэтому даже при благоприятном решении ее шансы серьезного ее влияния на экономику второго пятилетия очень невелики. Но если элемент срока исключить, то самая возможность увеличения количества осадков на высоких местах за счет осадков в низких местах не представляется чем-то совершенно невозможным. Как же мы со своими маленькими техническими средствами можем вмешиваться в громадные процессы, протекающие в природе?

Если во время империалистической войны можно было тысячи километров фронта покрывать проволочными заграждениями, то почему в горах нельзя заполнить несколько сот километров проволочными заграждениями, чтобы в случае появления облаков создавать заряды и разряжать облака. Казалось можно было бы регулировать и увеличивать количество осадков, выпадающих в горах, за счет осадков, выпадающих в низкой местности по другую сторону горного хребта, куда несутся облака. С точки зрения технических возможностей эта задача не выходит за пределы наших возможностей.

Затем другой путь, скорее регулирования, чем увеличения осадков, это — увеличение количества воды в реках в период их мелководья. Это — покрытие снежной поверхности ледников чем-нибудь вроде сажи, химическая атака, которая покрыла бы поверхность ледника и замедлила бы таяние снега. Если бы те средства, которые в гораздо большем еще масштабе применяются во время войны, были бы пущены в помощь природе, то можно было бы вероятно увеличить количество осадков.

Понятно, что вторая пятилетка ставит вопросы, которые столетиями были вне поля зрения и науки и техники. Не случайно, что только в 1932 году ставится вопрос исследования на реальную почву. Но по той же причине, что он сейчас ставится, как часть громадной проблемы второго пятилетия, уже можно предвидеть, что этот вопрос во втором пятилетии вряд ли будет использован. Есть к счастью и некоторые другие пути, шансы которых значительно больше. Белые пески в яркие солнечные дни нагреваются до 80°, несмотря на то что они поглощают очень немного солнечной энергии. Получение 100—150° не представляет собой большой технической задачи, а скорее задачу конструк-

ивную. Даже такие температуры, полученные в техническом масштабе, могут заменять топливо, сейчас затрачиваемое для многих целей. Назову несколько примеров. Сушка овощей и плодов, выплавка серы, кипячение воды, которая для целого ряда бытовых нужд потребляется в жарких районах Ср. Азии, Кавказа и т. д. Все эти задачи могут быть легко разрешены при соответствующих приспособлениях. Затем задача теплиц и оранжерей, которые сейчас требуют значительного количества топлива. При целесообразной обстановке может быть аккомулирована солнечная теплота, так что не будет требоваться отопления.

Еще одна серьезная задача на побережье морей Каспийского и Аральского, это — опреснение воды при помощи солнечного света, что дало бы возможность на всем этом побережье иметь пресную воду для бытовых нужд, для технических задач и орошения. И эта задача может быть осуществлена путем регенерации теплоты испарения. Это одна из задач, уже разрешенных техникой, и осуществление ее ничего принципиально нового не представляет. Наконец теплота даже при 150° может быть тоже использована в качестве источника механической энергии для целого ряда нужд, для под'ема воды в оросительных каналах и т. д. То обстоятельство, что стекло и целый ряд других материалов, прозрачных для солнечных лучей, оказываются непрозрачными для излучеиспусканий нагретых ими предметов, позволяет накапливать большое количество тепла. Эта возможность часто скромна по масштабу отдельных единиц использования, но весьма значительна в общем энергетическом балансе таких районов, как Средняя Азия, Сев. Кавказ и Закавказье.

Далее подсчеты указывают на довольно реальную возможность использования солнца путем термо-элементов. И для конкретности приведу пример. Допустим, что крыша небольшого дома была бы сделана несколько вогнутой и покрыта вместо обыкновенного железа белой жестью, т. е. представляла бы собою нечто вроде очень плохого зеркала, поверхность которого концентрирует солнечные лучи на оси, где расположены термо-элементы. При использовании даже существующих сейчас очень несовершенных термо-элементов — такая крыша может дать достаточно энергии для электрификации того дома, который находится под этой крышей. Конечно речь идет о таких районах, как Средняя Азия. При использовании даже несколько меньшего процента, энергия, получаемая от такой крыши, вполне достаточна как для освещения, так и для обслуживания всех других бытовых нужд живущих в этом доме.

Это еще очень несовершенное решение задачи использования солнечной энергии, мне кажется, может получить существенное значение вот по каким обстоятельствам. Экономическая стоимость всего этого сооружения здесь главное: вопрос не в коэфициенте полезного действия, потому что солнечную энергию мы все равно никак не используем, так что ничего не теряем, если получаем только 1%. Эта сторона вопроса на данной стадии совершенно не существенна. Существенна экономическая сторона — во сколько обходится такая энергия, такая установка. Приблизительные подсчеты показывают, что для небольшого дома стоимость термобатареи, которая для этого нужна, составляет сумму порядка 2 тыс. руб. То изменение крыши, которое этим вызывается — тоже порядка нескольких тысяч рублей (я имею в виду замену железа на такой небольшой поверхности белой жестью или чем-то подобным). Такого порядка затраты дают возможность электрифицировать дом на много лет, а может быть даже на десятилетия, без каких-либо новых затрат. Если говорить только о количестве получаемой энергии, то несомненно, что такая возможность является реальной и серьезной. Она тем более имеет значение, что в центральных электростанциях наиболее дорогой частью является именно распределительная сеть, именно необходимость из одной станции распределять и снабжать чрезвычайно большое количество мелких потребителей. Эта разветвленность и сложность сети является весьма значительной частью стоимости

электроэнергии. Поэтому, если бы отдельные мелкие распыленные и далеко стоящие единицы можно было снять с потребления станции и таким образом упростить и сосредоточить станцию на концентрированных крупных комплексах, а отдельные здания перевести на самоснабжение, то это сыграло бы роль еще большую, нежели простая экономия электроэнергии. Мы бы сняли как раз те части энергии, которые наиболее тяжело ложатся на эксплоатацию этой станции. Поэтому на настоящей стадии это частичное решение задачи может получить некоторое реальное значение.

Из других видов использования солнечной энергии более радикальными являются способы непосредственного превращения солнечной энергии в электричество, при помощи фото-электричества, или путем превращения солнечной энергии в химическую энергию, какою пользуются растения.

Этот путь, которому принадлежит будущее, в настоящее время реального значения получить не может.

Следующий весьма реальный источник энергии, также происходящий от солнца,—ветер. На ветре особенно отчетливо видно, в чем заключается вопрос во всей той задаче, которую я пытаюсь сегодня поставить. Всякий знает, что ветер дает достаточное количество энергии в очень наглядной механической форме. Ветряные мельницы говорят о том, что эту энергию можно использовать, и ветряные двигатели, более рациональные, чем старые ветряные мельницы, сейчас получают довольно широкое распространение. Известно, что ветряные мельницы давно существуют, и парусные суда ходили давно,—Колумб на них даже до Америки добрался. Но, с другой стороны, мы все знаем, что этот источник энергии постепенно исчезал из техники. Это тоже недорогой источник энергии, получаемой нами из атмосферы, но тем не менее, как вы знаете, современные суда предпочитают им не пользоваться, а возят с собой нефть и уголь для того, чтобы в определенный срок и достоверно притти в то место, куда нужно, а не быть обреченными на зависимость от ветра. Совершенно ясно, что капиталистическая система делает совершенно непригодным технически такой прием, как пользование в широком масштабе парусными судами. Ветряные мельницы вовсе не есть прогрессивный элемент в нашем народном хозяйстве, а наоборот, совершенно отмирающий и исчезающий. Поэтому, если говорить о ветре в будущем, а не в прошлом, то это может иметь смысл только в том случае, если мы внесем какие-либо новые элементы. В чем эти элементы? Не в том, что ветряные двигатели имеют несколько больший коэфициент действия, чем мельницы. Тут суть заключается в том, что как солнечная энергия, так и ветер хотя и имеются в больших количествах, но недостаточно концентрированы, и что еще важнее, эта энергия является не там и не тогда, когда она нужна. Солнечная энергия имеется в большом количестве днем, а освещать нужно ночью и вечером, когда солнца нет.

То же самое происходит и с ветром. Элемент случайности, неопределенности и недостаточной концентрированности этих источников энергии и есть то, что делает их не прогрессивными элементами в энергохозяйстве, а наоборот элементами, отходящими в прошлое. Прогрессивными они могут сделаться только в том случае, если мы выработаем меры борьбы с экстенсивностью этих источников и научимся переносить энергию на те времена, а еще лучше и на те места, где эта энергия нам нужна.

Первая задача достигается по отношению к солнечной энергии использованием больших поверхностей, с которых солнечная экстенсивная энергия собирается и переводится в более благоприятную электрическую энергию. Другая сторона, наиболее важная, может быть разрешена двумя методами. Первый путь — аккумулирования энергии. Это я считаю центральным вопросом во всей той проблеме, о которой говорю. Если бы мы могли создать очень дешевый аккумулятор электрической энергии, хотя бы он и обладал плохими качествами — громоздкостью, давал бы очень малый коэфициент полез-

мого действия и имел целый ряд плохих показателей с чисто электротехнической точки зрения, но обладал только одним покрывающим все преимуществом, именно дешевизной, простотой и удобствами, мы могли бы накапливать энергию тогда, когда она у нас имеется и пользоваться ею тогда, когда в ней нуждаемся. Это — один путь. Я считаю чрезвычайно важным разработку вопроса о создании дешевого аккумулятора,— этой задачей никто не занимается. Вообще, задача аккумулятора — одна из наиболее актуальных. Над нею работают очень многие, но в совершенно иной постановке, а от постановки задачи, конечно, зависит и путь ее разрешения. Получить аккумулятор с лучшими показателями, чем существующий,— задача очень трудная. Над нею работают многие. В частности Эдиссон с 300 сотрудниками долго работал над этой задачей, но особенно хороших результатов не добился. Задача, о которой говорю я, совершенно иная. Если, как одно из заданий, поставить только дешевизну, а другим только легкость, то в иной постановке задача допускает и совершенно иное решение.

Мне представляется единственно реальным решение в сколько-нибудь больших масштабах задачи об энергетическом использовании энергии солнца и ветра — комбинирование этих источников с тепловыми и гидравлическими источниками, которые могли бы вступить в строй тогда, когда эти выбывают из строя, и — как общее комбинированное энергетическое хозяйство — могли бы получить весьма серьезное значение. Количество топлива, которое могло бы быть таким образом сэкономлено в те времена, когда данный источник энергии действует, чрезвычайно велико.

Перейду к другим источникам энергии. Из механических источников энергии можно говорить об энергии приливов и отливов и энергии волн. Энергия приливов и отливов — задача уже технически поставленная и имеющая ряд проектов разрешения. Я представляю себе, что она конкретное значение имела бы (может быть ошибаюсь, другие товарищи назовут еще какие-нибудь районы) только в одном районе — Мурманске. Мурманск имеет довольно значительные приливы и отливы, достигающие 4—5 м, а также очень узкие фиорды, в которые эта вода входит и выходит. В то же время Мурманск не имеет других источников энергии. Поэтому может быть на таком сравнительно небольшом участке постановка такого рода энергетического хозяйства, основанного на использовании приливов и отливов, могла бы получить техническое разрешение и экономически оказаться выгодной. Не знаю, будет ли это иметь столь серьезное значение в других местах. Наши побережья Балтийского моря, Белого, Черного, Каспийского, вообще приливов и отливов не имеют, значит там эта возможность отпадает. Что касается энергии волн, то я не вижу реальных путей ее использования.

Наконец источник энергии, о котором мне уже приходилось говорить, это использование разности температур. Например там, где имеются горячие сопки, имеется постоянная довольно высокая температура, при помощи которой можно было бы получать энергию механическую и всякую другую. Затем разность температуры, существующая на далеком севере между водами рек и воздухом, тоже могла бы быть использована. Здесь есть техническая задача использования теплоты воздуха, перевода этой теплоты в какую-то жидкость без большой разности температур,— задача, которая впрочем в конденсаторах паровых машин решена. Если с этой задачей целесообразно справиться тогда расчеты показывают, что в условиях Якутска при температуре окружающего воздуха — 40° двигатель, действующий например на аммиаке, может получить установочную стоимость порядка 150 рублей на квт и стоимость около 1—2 коп. за 1 квтч при мощности установки в 10 000 квт.

В отдельных случаях, в определенных местах и опять-таки в комбинации с тепловыми станциями, которые давали бы энергию в то время, когда эта разность температур отсутствует или недостаточно велика, эти ресурсы может быть могли бы быть довольно суще-

ственными. Если такую комбинированную установку поставить, то топлива на тепловую станцию потребовалось бы в пять раз меньше, чем если бы эта тепловая станция действовала одна. Я хотел бы упомянуть еще об одном вопросе, относящемся к мерам экономии энергии. Там, где мы имеем дешевую электроэнергию, например большую гидравлическую установку, где уголь или дрова дороги, и задача отопления может быть решена при помощи электроэнергии. А в энергетическом балансе топливная часть занимает весьма серьезную часть, не меньше половины. Как известно, комбинация электро-и теплофикации является прекрасным примером такого хозяйства, которое чрезвычайно удешевляет и то и другое, но все-таки теплофикационная сеть имеет границу своего распространения. Отопить все то, что можно осветить, станция не может. Она может освещать легко за десятки километров, но своей теплофикационной сетью не может отоплять на такие расстояния. Я имею в виду не прямое нагревание электропечей.

Но можно получать теплоту и другим путем при помощи установки соответствующей холодильной машины. Ввиду того, что для отопления нужно нагревание на небольшое число градусов от -10 до $+20$, всего на 30°, вовсе нет надобности сжигать все топливо, которое дает 1,5 тыс. градусов. Принцип машины заключается в том, что она отнимает теплоту от холодного источника, от воды в реке, и, добавляя энергию электромотора, который приводит ее в действие, сумму этих двух частей,— того, что взято извне, плюс электроэнергия,— передает в отопительную систему.

Принципиально термодинамическое соотношение было бы такое: для того, чтобы нагреть на 30° при абсолютной температуре, окружающей нас, в 300°, нужно было бы 10% электроэнергии. Можно было бы взять 90% теплоты из холодного источника, из воды в реке или море, прибавить к этому всего 10% электроэнергии и получить 100% тепла в теплом помещении. Но это только теоретически.

Реальные подсчеты за последний год были проведены в Англии и во Франции. Во Франции разработан и напечатан в «Известиях французского общества инженеров-электриков» расчет такого отопления Средиземноморского побережья Франции; расчеты показывают, что нужно добавлять около 45% электроэнергии. Следовательно, используя электричество не просто в нагревательных печах, а используя при помощи холодильной установки, мы должны затрачивать всего 45% электроэнергии. Если вы примете во внимание, что в центральном отоплении энергия от сжигаемого угля используется отопительной системой не больше чем на 50%, то количество угля, который заменяет собой данную энергию, составляет примерно $\frac{1}{4}$. Следовательно, получая электроэнергию, скажем, по цене 1 коп. (а проект Ангарстроя предусматривает даже стоимость в 0,3 коп. за 1 квтч), оказывается, что придется вместо одной тонны угля затратить электроэнергии на 20 рублей. В условиях Ангары этот способ дал бы всего 6 рублей за тонну угля. Стоимость холодильной машины здесь не учтена. Мне кажется, что сейчас стоит серьезная экономическая задача — проанализировать те условия, в которых осуществление такого типа отопления может сыграть роль в энергетическом балансе.

Наконец, последний источник энергии, о котором я только упомяну, это внутриатомная энергия, энергия фантастических романов. Здесь мы знаем одно — знаем какой запас энергии заключается в каждом теле. Эти запасы колоссально велики. На каждый грамм вещества имеется количество энергии, равное квадрату скорости света, 9×10^{20}, или 10 в 13-й степени калорий. Это число весьма значительное, и следовательно количество энергии, которое потребует промышленность города Москвы, соответствует массе килограмма воды. Но сейчас мы не умеем использовать эту энергию, и этим вопрос решается для данного момента. Еще несколько лет назад не было даже ни одного способа воздействия на эту энергию, хотя бы в лабораторном порядке. И только сейчас есть первые намеки

на искусственное выделение этой внутриатомной энергии в чисто лабораторных условиях и с затратами, в миллионы раз превышающими получаемую энергию. Будет ли такой период, когда эти лабораторные опыты перейдут в технические возможности,— это конечно сказать трудно. Отрицать эти возможности конечно нельзя. Мне кажется, было бы очень близоруким, исходя из того, что в 1932 году мы не можем использовать данной энергии, сказать, что она не используема. Но перед нами и не стоит такая задача. Перед нами стоит задача об энергетических запасах, которые можно использовать в 1932 г., и тут не будет близоруким, а будет обоснованным сказать, что на второе пятилетие нам будет представлено мечтать об этом запасе энергии, но не использовать его. За пределами второго пятилетия эту задачу нужно рассматривать как весьма заманчивую. Для более высокой, более совершенной техники социалистического хозяйства, казалось, самой природой вещей предопределена как основная энергетическая база, внутриатомная энергия в наивысшей концентрации, в наиболее активной форме, отвечающей десяткам миллионов вольт, выражаясь электротехническим языком. Эта энергия, можно надеяться, будет центром будущего нашего социалистического хозяйства, но в задачу построения социализма, я думаю, она не входит,— социализм мы построим и без внутриатомной энергии.

Е. ЧЕРНЯВСКИЙ

ПРОБЛЕМА ЭЛЕКТРОИОНОКУЛЬТУРЫ

Вопрос использования электрической энергии в области применения к земледелию является одной из заманчивых идей, над которой бьется человеческая мысль с того момента, когда было открыто явление электричества. Можно с достаточной определенностью сказать, что попытки воздействия с помощью электричества на процессы произрастания относятся еще к тому времени, когда другие применения электричества находились еще в зачаточном состоянии. Однако ни в какой области прикладного электричества нет столько «темных» мест, как в области воздействия на процессы произрастания. На протяжении около двух сотен лет большое число ученых — физиков, химиков, физиологов, ботаников — точно так же, как и значительное число практиков, занимающихся земледелием, пытались разрешить эту задачу. В этом направлении велась работа как лабораторного характера, так и в полевом масштабе,— порою довольно значительном, причем нужно отметить — до последнего времени с довольно переменным успехом и достаточно разнобойным результатом.

Но мысль настойчиво билась над этой проблемой, предвидя определенную возможность воздействия электричеством на процессы произрастания с целью количественного увеличения и качественного улучшения урожая.

Достаточно указать на участие в разрешении этого вопроса таких ученых, как химик Бертелло, физики С. Лемштрем и Оливер Лодж, ботаник Блекман, чтобы оценить все значение настоящей проблемы.

Насколько вопрос применения электричества на процессы произрастания считался в свое время актуальным, свидетельствуют хотя бы несколько с'ездов по «электрокультуре» — в Париже, Реймсе, Лейпциге; об этом же свидетельствуют и те официальные учреждения, специальные департаменты по электрокультуре, которые были организованы в Англии, Франции и Америке при министерствах земледелия.

Нужно указать, что в области методики применения электричества на процессы произрастания исследователи пользовались различными способами воздействия. Исторически эти методы менялись по мере накопления знаний в области электричества. Вначале пользовались статическим электричеством, затем гальваническим; применялись электромагнитные калебания, истечения электричества с острея под высоким напряжением. Действовали непосредственно на растение и производили опыты воздействия над растением; влияли на корни растения и на почву, в которой растения произрастали. В качестве об'ектов нет, кажется, ни одной культуры, к которой не применялось бы воздействие электричеством в той или иной мере, тем или иным способом. И все же нельзя было с полной уверенностью сказать, что тот или иной способ является достаточно обоснованным настолько, что им можно пользоваться, имея твердую уверенность в получении предполагаемых результатов.

Основоположник современной электрокультуры — профессор физики С. Лемштрем, работавший в области воздействия электричеством на процессы произрастания в течение более 20 лет, ученый, достаточно авторитетный, давший определенное тематическое обоснование применяемому им методу и получивший наиболее положительные результаты, пришел к определенному за-

ключению, что «электричество играет значительно большую роль в жизни растений, чем мы до сих пор думали».

«Однако же — отмечает далее С. Лемштрем,— степень этого влияния только тогда можно надлежащим образом оценить, когда электрические токи будут надлежащим образом изучены. Методы, которые до сих пор применялись для этого, не приводят, однако, к этой цели. Нужно применять новые методы, и отыскание этих методов остается пока самым важным вопросом для разрешения этой научной проблемы и практического использования этой силы».

Таким образом С. Лемштрем, посвятивший себя целиком разрешению проблемы электрического воздействия на процессы произрастания, признавая возможность использования электричества для целей электрокультуры, указывает однако на необходимость отыскания и применения новых методов.

Чтобы проблема электрокультуры в дальнейшем была более ясной, я остановлюсь несколько на принципе, положенном в основу опытов С. Лемштремом. Считаю это необходимым еще потому, что из многочисленных способов, применяемых в электрокультуре, метод Лемштрема является наиболее обоснованным как теоретически, так и экспериментально (взять хотя бы известный лабораторный опыт Лемштрема поднятия жидкости в капиллярных трубках под действием острия, заряженного электричеством), а также и потому, что результаты опытов по методу Лемштрема давали наиболее благоприятные результаты.

В 1867 году С. Лемштрем, участвуя в полярной экспедиции Норденшильда, занялся исследованием баланса света и тепла в этих широтах; попутно знакомясь с арктической и подарктической флорой, он пришел к заключению, что та богатая растительность, которую ему пришлось наблюдать в этих широтах, не может быть об'яснена с точки зрения таких казалось бы основных факторов, как свет и тепло.

По целому ряду соображений, главным образом, учитывая низкое положение солнца над горизонтом, Лемштрем пришел к выводу, что, несмотря на продолжительность дня, в условиях арктики должен существовать еще какой-то добавочный фактор, стимулирующий произрастание.

Этим добавочным фактором, по его мнению, являлось атмосферное электричество, которое наиболее ярко проявляется на дальнем севере, хотя бы в виде тех мощных явлений, которые носят названия северных сияний.

Как физик С. Лемштрем в достаточной степени был знаком с явлениями атмосферного электричества, которые по тому времени изучались, правда, главным образом как проблема электрического поля атмосферы, вызванного зарядом земли.

Отсюда естественно было и заключение Лемштрема о возможности создания таких атмосферно-электрических условий в средних широтах, которые свойственны более северным широтам; в свою очередь при достаточном количестве света и тепла средних широт это должно было повлечь, по его мнению, усиление растительных процессов.

С точки зрения С. Лемштрем и начал свои опыты, продолжавшиеся, в течение более 20 лет, причем по методу, им предложенному, опыты ставились почти во всех странах Европы и Америки.

Несмотря на некоторое увлечение многих сторонников его метода, сам Лемштрем настойчиво продолжал изучение самого механизма воздействия, считая, что только когда будет разрешен этот кардинальный вопрос, может быть разрешен и самый вопрос воздействия атмосферным электричеством на процессы произрастания.

Эта точка зрения, которую методически нельзя не признать совершенно правильной, не была разрешена Лемштремом, а по существу и не могла быть разрешена им, так как уровень знаний в области атмосферного электричества в то время был недостаточен для того, чтобы вполтную подойти к изучению механизма не только воздействия атмосферным электричеством на процессы произрастания, но и самого атмосферного электрического комплекса.

Только с утверждением понятия атмосферных ионов как носителей электричества в атмосфере, а также причин, вызывающих появление ионов в атмосфере и в земле, явилась возможность подойти почти вплотную к выявлению механизма воздействия.

Прежде чем перейти к методу, положенному в основу моих опытов по электроионокультуре, (этим термином, принятым по моему докладу на всесоюзном с'езде физиков в 1928 г., я обозначаю воздействие ионами атмосферы на процессы произрастания), я укажу на работы последних 10—12 лет за границей. В основном эти исследования имели своей задачей выявление того электрического агента, который является наиболее вероятным в смысле воздействия на растения.

К таким опытам я отношу работы М. Генричи, которая исследовала ассимиляцию альпийских растений в пред- и послегрозовый период. Выводы ее сводятся к следующему[1]:

1. Фотосинтез без ионов 1,4—1,5 раза меньше, чем в ионизованном участке (при очень слабой ионизации коэфициент = 1,1).

2. Существует повидимому оптимальное состояние электропроводности атмосферы, наиболее благоприятное для целей фотосинтеза.

3. Благоприятная степень электрической проводимости различна для различных индивидуумов одного и того же рода.

4. Воздействие ионизации зависит от большей скорости ионов, сравнительно с нейтральными механизмами и в более прямолинейном их направлении к растению.

5. Слабые электрические токи в растении определяются токами в атмосфере.

С другой точки зрения этот вопрос уточнен английским исследователем, проф. Блекманом; наблюдая за процессами произрастания ячменя (в лабораторных условиях), он пришел к следующим выводам[2].

1. Положительный эффект (в смысле урожайности) получается один и тот же при электризации острия (находившемся над растением) положительным или отрицательным электричеством.

2. Одно и то же электрическое воздействие различно действует на разные фазы произрастания (наиболее благоприятным он считает второй месяц произрастания).

3. Существует предел электрического воздействия = 10—10 амп., выше которого получается эффект, вредно отражающийся на растении (ток = 10^{-8} амп).

4. Эффект воздействия на растение происходит при прямом токе; переменный ток не производит прямого действия.

5. Воздействие на растение происходит не только во время прохождения тока (цепь тока «разрывалась» между острием и растением, где таким образом мог проходить ток ионов), но и после, в течение 3—4 часов (after — effect).

Уже эти два исследования приводят к положению, что механизм воздействия на процессы произрастания может быть приписан ионам атмосферы, тем или иным путем достигающим растения.

Еще ближе подошла к выявлению механизма воздействия немецкая исследовательница проф. Р. Штоппель; выводы ее в основном определенно в пользу воздействия атмосферных ионов на растительные процессы, хотя в смысле общей причины воздействия она не предопределяет влияния электрической проводимости, полагая, что существует еще какой-то неизвестный фактор, одинаково влияющий как на проводимость атмосферы, так и на процессы произрастания.

Выводы ее следующие[3].

1. Ионизованные растения выделяют больше кислот, нежели контрольные растения.

2. Можно предположить повышение проницаемости клеток эпидермиса корней ионизованных растений сравнительно с контрольными экземплярами.

[1] Archives des sciences physiques et naturelles, 1921.

[2] Royal Meteorological Sosiety. july, 1924.

[3] Berichte der Deutsch. botan. Gesellsch. 1927.

Как результат исследования можно установить стимулирование отдельных физиологических процессов путем повышения ионизации воздуха: явление ассимиляции, транспирации, усвоение солей увеличивается и тем самым рост и сухой вес ионизованных растений повышается.

Приведу еще результат работ последних лет немецких ученых М. Кернике и К. Липергайде.

Первый из них отмечает[4].

1) увеличение роста ионизованных растений;

2) усиление транспирации сравнительно с контрольными;

3) увеличение поверхности листа ионизованных растений;

4) увеличение общей ассимиляции;

5) растения, находившиеся под воздействием ионизованного воздуха, усвоили больше питательных солей, нежели растения контрольные.

К этому Липергайде на основании своих опытов над ионизованными растениями добавляет:

1) ионизованный воздух влияет на движение листочков;

2) урожай ионизованных растений увеличился;

3) озон оказывает вредное влияние на рост растений и ослабляет эффект воздействия ионизованного воздуха.

Наконец укажу на работу двух английских ученых — Мидльтона и Вимстера, чрезвычайно тщательно проводивших свои лабораторные исследования, причем в наиболее «чистом» виде, без влияния электрического поля, исследуя действие ионизации помощью протягивания ионизованного воздуха через сосуд с растениями.

Выводы их относятся главным образом к процессам дыхания растений, причем они приходят к следующим заключениям:

1. Определяемая степень ионизации ции (искусственно повышенная ионизация воздуха) производит изменение в процессах дыхания растений.

2. Слишком большая степень ионизации может произвести уменьшение (запаздывание) процессов дыхания, и таким образом необходимо найти определенную степень ионизации, благоприятствующую дыханию растений.

3. Допускается возможность непосредственного действия ионов на живые клетки (прямое физическое действие).

4. При удалении ионизирующего агента (в данном случае принималось радиоактивное вещество — полоний) эффект воздействия уменьшается, доходя до нуля.

5. Вопросу ионизации воздуха и влиянию его на растение необходимо уделить большое внимание, так как влияние ионизованного воздуха на процессы произрастания несомненно и довольно значительно.

Не останавливаясь на работах в области влияния ионизации на процессы произрастания, опубликованных в течение последних двух-трех лет, известных мне лишь по рефератам, приводящих повидимому, к тем же результатам, укажу лишь на одну работу чешских ученых Стаклаза и Пенкава, изучавших влияние радиоактивных веществ, главным образом солей урана[6].

В результате многолетних тщательных работ эти ученые пришли к заключению определенного воздействия радиоактивных веществ, а следовательно и ионизации на «усиление энергии ассимиляции азота бактериями»; они же приводят данные, несомненно указывающие на воздействие определенных концентраций урана на произрастание семян, причем, как и при ионизационном воздействии, более высокая степень концентрации вредно отражается на процессах питания и произрастания растений.

Думаю, что приведенные исследования в достаточной мере освещают вопрос воздействия ионизованного воздуха на процессы произрастания при необходимом условии для получения того или иного эффекта — определенной дозировке воздействия; как слишком малые, так и преувеличение воздействия (концентрация ионов) дают либо незначительный, либо отрицательный эффект.

Таким образом лабораторные работы последних 10—12 лет определенно ука-

[4] Ber. d. Deutschen Bot. Ges. 1927.

[6] Biochem. Reitschr. 1928.

зывают на тот путь, по которому должно итти воздействие электричеством на процессы произрастания.

Отсутствие определенного принципа и метода в старых опытах и исследованиях, а также недостаточность знаний в области природы действующего электрического агента и являются, по моему мнению, причиной того переменного успеха, который сопровождал опыты по электрокультуре не только у малоопытных исследователей, но даже у такого компетентного ученого, каким является физик С. Лемштрем. К этому еще нужно добавить, что электрокультура, лежащая на стыке разных областей естествознания — физики, химии, физиологии и радиологии,— требует коллективной работы специалистов смежных областей естествознания, чего обычно не было в приведенных выше опытах. Это являлось причиной разного рода ошибок — нечеткости в постановке опытов, неясной методики физического или агрономического характера, что вело в свою очередь к целому ряду мероприятий, являющихся грубыми нарушениями в той или другой области. Отсюда вполне естественное недоверие к опытам, скептицизм одних, видящих ошибки и промахи в методике постановки опытов в исследовании тех или иных процессов, и энтузиазм других, учитывающих определенное влияние воздействия электричества на процессы произрастания.

При опытах подобного рода это обстоятельство — участие определенного коллектива, каждый член которого должен быть специалистом в своей области — является необходимым условием для получения определенных результатов или хотя бы для получения определенных выводов, с достаточной степенью авторитетности определяющих то или иное воздействие электричества на процессы произрастания.

Заканчивая краткий обзор наиболее обоснованных работ по электрическому воздействию на процессы произрастания, укажу еще на работы, производившиеся в дореволюционной России и в последние 10—15 лет в СССР.

К числу первых работ относятся опыты произведенные в разное время (1894—1911 гг.) Е. Пильсудским и Спешневым. Эти опыты носят смешанный характер использования «гальванических свойств») почвы и атмосферного электричества,— в качестве источника электрического напряжения и отчасти электрического тока. Опыты производились с разными культурами, повидимому с определенным успехом.

В послереволюционное время опыты по воздействию влияния электричеством на растения велись в Тимирязевской академии электотехнической кафедрой под общим руководством проф. Н. А. Аретмьева и в Ташкенте, в отделе атмосферного электричества геофизической обсерватории Среднеазиатского метеорологического института.

К сожалению, работы, определяющие полученные в Тимирязевской академии результаты, еще не опубликованы; все же на основании сообщения проф. М. Г. Евреинова можно судить об известном влиянии воздействия электричеством на те или иные процессы произрастания (прирост урожая, влияние на раскрытие устьиц, изменение осмотического давления и т. п.

В настоящее время (1932 г.) опыты по воздействию атмосферы электричеством ставятся в довольно широком масштабе в Ташкенте, и Москве Всесоюзным институтом электрификации сельского хозяйства.

В Москве предполагается произвести установку до 10 га над свеклой и льном и в Ташкенте — до 12 га над хлопчатником. Методика, принятая в этих опытах, устанавливается по принципу, предложенному в свое время автором; эта методика имеет своим назначением усиление потока атмосферно электрических ионов в соответствии с нормальным распределением и суточным ходом элементов атмосферного электричества.

Предметом дальнейшего является изложение общих принципов, методов и результатов, полученных за время, начиная с 1925 г., в опытах по электроионокультуре хлопчатника в Ташкенте.

Рассматривая землю и окружающую ее атмосферу с точки зрения электрического состояния, можно указать на следующие представления по этому вопросу современной научной мысли.

Если сравнить электрическую проводимость земли по отношению к воздуху в наиболее близком к земле слое, а также проводимость воды, покрывающей $^3/_5$ земной поверхности, то можно привести следующие данные: в то время как электропроводимость воды равна 10^{10} сек$^{-1}$ сырая земля — $10^8 - 10^7$ сек.$^{-1}$ и сухая земля $10^7 - 10^6$ электростатических единиц электропроводимость воздуха равна $2{,}10^4$ сек.$^{-1}$ электростатических единиц на квадратный сантиметр.

Однако проводимость атмосферы увеличивается, — сначала медленно, а затем довольно скоро. С высотой и в верхних слоях атмосферы, приблизительно на высоте 80 километров — на высоте так называемого слоя хивисайда — проводимость доходит до 10^9 сек.$^{-1}$ т. е. достигает проводимости земли в несколько влажном состоянии.

Таким образом систему «земля — воздух — слой Хивисайда» можно рассматривать как конденсатор большой емкости, одной из обкладок которого является земля, другой — слой Хивисайда; атмосфера является промежуточной средой — диэлектриком, диэлектрическая постоянная которого в среднем равна единице при различной проводимости в разных солях. В атмосфере существует следовательно определенное электрическое поле, причем, как показывает измерение напряжения, E этого поля или иначе градиент потенциала равен в среднем: $E = -\frac{\alpha v}{\alpha n} = -120\frac{v}{m}$[7] направленном сверху вниз. Только в исключительных случаях — при грозах, осадках, снегопаде, пылевых бурях — направление электрического напряжения может менять свое обычное направление; в большинстве случаев меняется и соответствующее количественное значение напряжения, давая амплитуды от 1000 до 10000 $\frac{v}{m}$ и выше.

Так как средняя электрическая проводимость атмосферы в ее так называемом деятельном слое равна 200.10^{-6} эл. ст. ед. сек., то сила тока, направленного из атмосферы к земле, равна в среднем

$$J = -E \times \lambda = -2.7 \cdot 10^{-16} \text{ амп./см}^2.$$

Принимая поверхность земли равной $5.1.10^{18}$ см.^{2}, получаем для общего значения силы тока над всей земной поверхностью равным 1 360 ампер. Исходя из зависимости между напряжением поля и поверхностной полтностью электрического заряда $E = 4\pi\sigma$, можно определить эту плотность, как $\sigma^\circ = -3{,}18.10^{-4}$ эл. ст. ед./см^2, что равно $6.67.10^5$ электроментарных зарядов/см^2.

Общий заряд земли равен следовательно $1.62.10^{15}$ эл. ст. ед., или в среднем около -6.10^5 кулонов.

Благодаря некоторым причинам, природа коих еще не выяснена с достаточной определенностью, в земле возбуждается электородвижущая сила изменяющейся величины, которая вызывает токи и в самой земле. Направление этих токов — горизонтальное, в направлении приблизительно параллельном поверхности земли. Судя по некоторым измерениям, напряжение или градиент потенциала земного электрического поля порядка $0.1 - 0.5$ v/кил., причем электрический ток в земле равен приблизительно $1 - 4.10^{-10}$ amp./см^2.

В таком электрическом поле атмосферы и земли живут растения, находясь все время под воздействием как электрических полей атмосферы и земли, так и тех электрических токов, которые проходят непрерывно в атмосфере к земле. Естественно, что растения и функциональность процессов произрастания не может не зависеть от этих токов, поскольку и в самом растении, структура которого тоже электрического порядка, и сами процессы, происходящие в растении за время вегетации, носят также характер электрический[8].

Таким образом к общему влиянию на процессы произрастания таких обще-

[7] Отрицательный знак указывает на направление тока сверху вниз, т. е. из атмосферы к земле.

[8] К таким процессам можно отнести явления электрокапеллярные, электроосмос и вообще все электрокинетические явления; отчасти сюда может быть отнесен и процесс дыхания, поскольку при газовом обмене участвуют атмосферные ионы.

принятых факторов, как температура и влажность, присоединяется еще фактор электрический, по природе своей активный и в достаточной мере близкий к самой структуре растения и его функциональным процессам. В последнем отношении необходимо остановиться на одном весьма важном обстоятельстве, послужившем в свое время основанием для того принципа, а отчасти и метода воздействия, который в 1924 году был мною предложен.

Атмосферное электричество, подобно другим динамическим факторам природы, имеет определенную закономерность в своем суточном и годовом ходе.

Образование электричества атмосферы обусловливается вообще наличием в атмосфере электрических частиц, так называемых ионов, образующихся в результате воздействия ионизирующими агентами на нейтральные молекулы воздуха — кислород, азот и находящиеся в воздухе комплексы — пары воды, углекислота, аммиак и др.; в низших слоях атмосферы ионизаторами являются преимущественно радиоактивные вещества, в верхних — ультрафиолетовая часть солнечного спектра. Электрические частицы в момент образования бывают молекулярных размеров (отрицательные частицы в первый момент являются электронами, оторвавшимися от молекулы); в течение малой доли ионы группируют вокруг себя нейтральные молекулы или сами адсорбируются на комплексе молекул, или паринках воздуха. Будучи вследствие этого более тяжелыми, эти ионы теряют в вязкой среде воздуха свои первоначальные свойства быстрого передвижения, менее подчиняясь таким образом воздействию как механических (перенос ионов посредством движения воздуха турбулентного характера), так и электрических сил.

Последнее обстоятельство приобретает весьма большое значение во всех атмосферно-электричских процессах, обусловливая основные электрические явления в атмосфере: градиент потенциала и электрическую проводимость.

Если представить наглядно вертикальное распределение ионов в атмосфере, то можно положить, что более «тяжелые», так называемые медленноподвижные ионы, располагаясь слоями в воздухе, как бы парят в нем, распределяясь по своей «медлительности» в разных горизонтальных слоях, тогда как «легкие» скороподвижные ионы быстро передвигаются в направлении электрического тока: положительные ионы — из атмосферы к земле и отрицательные — от земли в атмосферу.

Такое «картинное» изображение находит свое об'яснение в тех электро-физических процессах, которые в действительности и протекают в атмосфере. Если выразить математически процессы образования легкоподвижных ионов, их превращение в ионы медленноподвижные, а подчас и исчезновение их, то это можно представить следующим образом. Полагая, что q является числом, выражающим силу ионизации, т. е. определяющим число пар ионов, образующихся в единице об'ема в секунду, $N\pm$ — число легкоподвижных ионов — положительных и отрицательных, находящихся в данный момент в $см^3$, N_0 — число нейтральных частиц в воздухе, так называемых ядер, $N\pm$ — наличие в единице об'ема ионов обоего знака медленноподвижных, то скорость образования скороподвижных ионов может быть выражена уравнением:

$$\frac{\alpha n_+}{\alpha t} = q_- \alpha n_+ n_- - \eta_1 N_0 n_+ - \eta_2 N_- n_+$$

$$\frac{\alpha n_-}{\alpha t} = q_- \alpha n_+ n_- - \eta^1{}_1 N_0 n_- - \eta^1{}_2 N_+ n_-$$

где α, η_1, η_2, $\eta^1{}_1$ и $\eta^1{}_2$ — соответствующие коэфициенты, характеризующие ту часть ионов, которые вследствие взаимодействия исчезают в единицу времени.

Соответственно для образования медленноподвижных ионов получаются соотношения:

$$\frac{\alpha N_+}{\alpha t} = \eta_1 N_0 n_+ - \eta^1{}_2 N_+ - \eta_3 N_+ N_-$$

$$\frac{\alpha N_-}{\alpha t} = \eta^1{}_1 N_0 n_- - \eta_2 N_- n_+ - \eta^1{}_3 N_+ N_-$$

Из этих соотношений можно вывести следующие заключения:

а) В атмосфере под влиянием ионизирующих агентов образуются ионы молекулярных размеров и электроны.

б) В дальнейшем размеры ионов увеличиваются путем либо образования

комплекса молекул, либо осаждением на так называемых нейтральных ядрах конденсации; ионы могут и совсем исчезнуть как электрические заряды в случае воссоединения с ионом противоположного знака.

в) Медленноподвижные ионы, скорость которых вообще исчисляется в 0,0005 см в секунду в поле v/см, создавая определенную об'емную концентрацию, могут обусловить напряжение атмосферного электрического поля, тогда как легкоподвижные ионы, скорость которых в среднем 1,5 см/сек. в поле v/см, образуют тот электрический ток в атмосфере, количественное выражение которого на $см^2$ исчисляется электрической проводимостью атмосферы, обычно обозначаемой буквой λ. К этому необходимо указать на особую роль промежуточных, так называемых среднеподвижных ионов, которые являются повидимому тем началом, вокруг которого происходит конденсация влаги — образование мельчайших капелек, что особенно может проистекать в атмосфере, достаточно насыщенной водяным парами. Возможно, что эти «промежуточные ионы» являются определенным комплексом (до 10) частиц воздуха, сгруппировавшихся вокруг первоначально образовавшегося иона. Указанные выше процессы под влиянием факторов как космического, так и метеорологического характера и создают ту динамику в ходе элементов атмосферного электричества, которая графически приводится ниже (рис. 1).

Рассматривая эти кривые для наиболее «спокойного» месяца (августа) для Ташкента (за три года), можно отметить прежде всего определенный ход элементов атмосферного электричества: напряжения электрического поля (градиент потенциала) и электрической проводимости. Кривые определяют те колебания, которым подвержено электрическое состояние атмосферы; вместе с тем каждая из них характеризует ход основного атмосферно-электрического элемента; характерной особенностью кривых является зеркальное отображение каждой из них по отношению друг к другу. Так в то время как градиент потенциала имеет максимум своего значения в 8^h и 20^h и минимум в 4^h и 15^h часов электрическая проводимость $\lambda+$ и $\lambda-$ в те же часы дает соответственно минимум и максимум своего значения. Таким образом легкоподвижные ионы в часы максимума градиента потенциала с большей интесивностью доходят до поверхности земли, тогда как во время минимума этой направленности к земной поверхности, а следовательно и к растительному организму в земле нет. Это влияние напряжения на передвижение ионов к растению может сказываться тем сильнее, чем выше поднимается растение, так как соответственно увеличивается градиент потенциала (как отношение разности потенциалов к расстоянию). Такая периодическая «бомбардировка» ионами растения, проявляющаяся в течение всего вегетационного периода в определен-

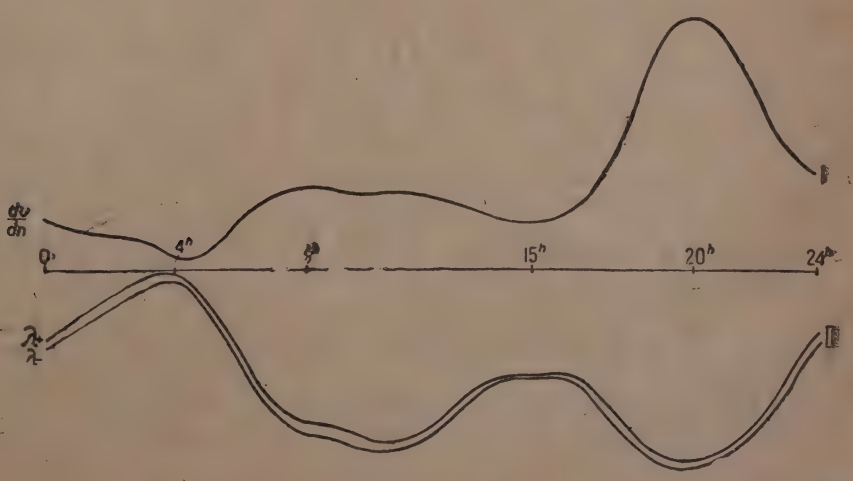


Рис. 1. — Градиент потенциала. Суточный ход II.—Электрическая проводимость атмосферы. Август 1928—1931 гг. (По записи электрографов отдела атмосферного электричества, Ташкент, Геофизическая обсерватория)

ные часы суток, не может не оказать своего влияния на процесс произрастания, тем более что кроме самих ионов вместе с потоком их увлекаются еще к растению частицы воздуха, водяные пары, углекислота и различные соединения азота воздуха. Все это должно «подготовить» растение к приему в определенные часы суток достаточной порции веществ, необходимых для питания; следовательно как раз в эти часы функциональность растений должна оказаться наиболее способной к восприятию, к возможности усвоения доставляемых из воздуха газов — в виде электризованных и следовательно наиболее активных частиц — ионов, так же как и веществ нейтрального порядка, но весьма существенных для ассимиляции этих процессов.

Подобные соображения были положены мною в основу первых опытов над хлопчатником в 1925 году. При этом опыт был поставлен таким образом, что в часы, совпадающие с максимумом и минимум градиента (и соответствующим минимумом и максимумом проводимости), растения получали добавочное количество ионов. Казалось вероятным, что при общей интенсификации растительных процессов результат воздействия должен быть обратным, в зависимости от переломных точек кривых хода элементов атмосферного электричества, т. е. соответствующих максимумов и минимумов градиента потенциала и проводимости. Таким образом вопрос сводился к экспериментальной проверке, которая и могла разрешить правильность высказанного предположения. Опыты 1925—1928 гг. целиком были направлены на проверку этого положения, причем нужно отметить, что все результаты измерений по каждому году опытов дали подтверждение гипотезы на все большем материале как в вегетационных сосудах, так и в полевых условиях над десятками тысяч экземпляров.

Для большей ясности остановимся несколько на методике первых годов опыта.

В 1925 году над хлопчатником были установлены опыты по двум основным вариациям: одна — в часы, совпадающи с максимумом напряжения (и соответствующим минимумом проводимости) и другая — в часы минимума напряжения (совпадающим с максимумом электрической проводимости). Обе вариации по одному и тому же способу получали одинаковое количество ионов, которые образованы были продуктами распада радиоактивных индукций, привлекавшихся на сетку под влиянием напряжения до 2 000 v. Несмотря на чрезвычайную примитивность установки (так например напряжение на сетку подавалось натертой эбонитовой палочкой), полученные результаты подтвердили соображение, положенное в основу опытов. В следующем году по этому же методу были установлены повторные опыты в несколько большем масштабе — в сорока вегетационных сосудах давшие те же результаты, несмотря на то, что 1926 год по метеорологическим условиям несколько отличался от года предыдущего (позднее лето). В дальнейшем, в 1927—1928 гг. опыты велись уже в полевых условиях на участке в один га над десятками тысяч растений, причем исследованию подвергались и другие переломные точки кривой проводимости и градиента потенциала: часы утренние и ночные.

Таким образом в результате первых четырех годов опыта исследованным оказались все основные изломы кривых характеризующие элементы атмосферного электричества, причем получилось полное совпадение результатов в наблюдениях над процессами произрастания в часы максимумов и минимумов градиента потенциала и соответствующих им минимумов и максимумов электрической проводимости атмосферы.

Более того, вариация, растения которой подвергались совместному воздействию в часы утреннего и вечернего максимума градиента потенциала, дал суммарный эффект; так, хлопчатник, находившийся под воздействием ионизации как в утренние, так и в вечерние часы, дал большую эффективность, чем вариации, находившиеся под воздействием только утром (предполуденный максимум) или только

вечером (вечерний максимум градиента потенциала).

Вес это давало известное основание заключить о правильности того принципа, который был положен в основу воздействия атмосферным электричеством на процессы произрастания.

Должен остановиться еще на одном чрезвычайно интересном вопросе, разрешение которого удалось получить лишь в конце четвертого года опытов; в последующем разрешение этого вопроса дало возможность не только утвердиться в правильности применяемого принципа, но и значительно расширить и углубить первоначально высказанную в 1925 г. гипотезу. Вопрос касается экспериментальной проверки того положения, что в утренние и вечерние часы до под'опытных растений доходило большее количество ионов, чем в часы послеполуденные и ночные.

Только убеждение в правильности воззрений относительно механизма влияния атмосферной ионизации на процессы произрастания дало возможность обосновать, а главное — эксперементально установить действительный характер распределения ионов над опытным хлопчатником в различных фазах кривых характеризующих элементы атмосферного электричества в принятом в опытах принципе воздействия.

Положение было таково.

Проводимость в естественных условиях в утренние и вечерние часы меньше, в послеполуденные и ночные часы — больше. Основной принцип, положенный в основу — увеличение числа ионов, доходящих до растения, влечет положительный эффект, уменьшение — эффект отрицательный.

В первых двух случаях — в часы утренние и вечерние — это достаточно об'яснимо, так как добавочное число ионов влечет, естественно, увеличение общего числа ионов; совершенно неясным являются два вторых случая — послеполуденные и ночные часы, — которые приводили к довольно неожиданному результату: прибавление ионов влечет уменьшение даже наличного количества ионов.

Таким образом необходимо было разрешить этот вопрос, чтобы с достаточным основанием подтвердить заключение о воздействии ионов не только при увеличении числа их, но и при уменьшении, т. е. что то или иное соотношение ионов — их увеличение или уменьшение — может влиять стимулирующим или угнетающим образом на процессы произрастания.

Уже на втором году опыта для этой цели мною была введена добавочная вариация — экранированная, назначение которой было определение влияния на процессы произрастания в случае уменьшения числа ионов в опытном участке атмосферы. К этому меня побуждало еще и то соображение, что в данном случае могут быть созданы условия, аналогичные условиям послеполуденной вариации. Технически «вылавливание» ионов выполнялось заземленной сеткой, протянутой над опытными растениями; таким образом часть ионов, направлявшихся к растениям, встречая на пути заземленную сетку, отдавала ей заряды; другая часть, попадая в пространство нулевого потенциала, подвергалась молизации и только оставшаяся часть ионов могла дойти до растения, в числе, конечно значительно меньшем, чем в нормальных условиях контроля.

Полученный результат воздействия в экранированной вариации давал известное основание для заключения об отрицательным эффекте, почему в следующем, 1928 г., эта вариация была значительно расширена; экранированная вариация была поставлена в полевых условиях (до 200 подопытных растений), причем одна установка находилась в условиях большей влажности — вблизи непрерывно протекающей водной системы (арык); другая — в известном удалении от арыка (влажность промерялась психометром Ассмана). Результат оказался достаточно убедительным: оставаясь в общем ниже контроля, хлопчатник вблизи водной системы — следовательно с большим числом конденсационных ядер, — оказался более угнетенным, чем хлопчатник, находившийся в условиях меньшей влажности. Отсюда основное заключение: умень-

шение числа ионов задерживает процесс произрастания.

Ниже приводятся экспериментально выведенные соотношения, наглядно указывающие на действительное распределение ионов основных вариаций: утренней и вечерней — в сторону увеличения и послеполуденной и ночной вариации — в сторону уменьшения числа ионов в сравнении со свободной атмосферой.

Эти примеры, проведенные с большой тщательностью, дают тем большее удовлетворение, что они противоречат казалось бы столь очевидному представлению: уменьшение количества ионов от прибавления к ним добавочного числа ионов. Однако, учитывая двоякую природу ионов — положительный и отрицательный заряд, особенно свойство легкоподвижных ионов — при известных условиях терять свою скорость, что в достаточной мере было разобрано выше особенно, в частности при условии насыщения или близком к нему (что вполне естественно между прочим в условиях транспирации растений), — можно с достаточной степенью обоснованности дать соответствующее об'яснение экспериментально полученному результату.

Действительно если несколько видоизменить те соотношения, которые были приведены выше для процесса образования малых ионов и их уничтожения, воспользовавшись так называемым коэфициентом исчезновения (verschwindungkonstante), введенном Швейдлером, то, оставляя прежние обозначения: n — число легкоподвижных ионов в см³, N — ионы медленно подвижные (включая и зерна конденсации), q — число ионов, образующихся в единицу в см³, — получим следующее соотношение:

$$\frac{\alpha n}{dt} = q - dn^2 - \gamma nN,$$

где α, как и раньше, коэфициент рекомбинации легкоподвижных ионов, а γ — соответствующий коэфициент, характеризующий исчезновение легкоподвижных ионов благодаря наличию в данной среде примесей электрического или нейтрального характера. Для момента равновесия, когда скорость образования постоянна

$$\left(\frac{\alpha n}{\alpha t} = 0\right)$$

$$q = \alpha n^2 + \gamma nN$$

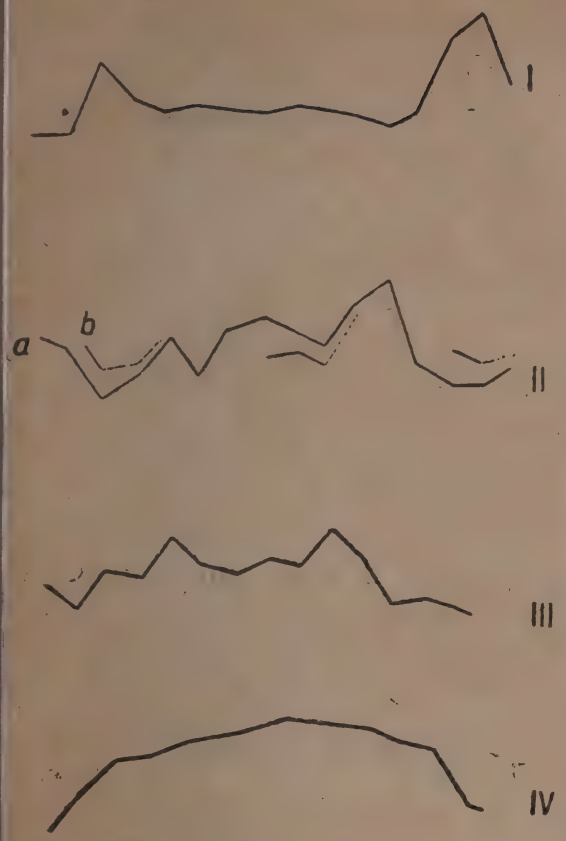
При некотором преобразовании получим:

$$q = n(\alpha n + \beta) = \beta' n,$$

выражающее соотношение между силой ионизации и коэфициентом уничтожения. Получается численное выражение той части ионов, имеющихся в наличности, которые исчезают в единицу времени не только вследствие процесса воссоединения между легкоподвижными ионами противоположного знака (коэфициента α), но и благодарря присутствию «примесей»: медленноподвижных ионов, так называемых ионов Ланжевена, зерен Айткена — мельчайших пылинок органического и неорганического происхождения, и мельчайших капелек, так как вода в форме невидимых капелек может существовать в атмосфере, если и не достигнута точка насыщения, что показали еще в свое время Дж. Томсон и П. Ланжевен.

С достаточной долей уверенности, находящей подтверждение в соответствующих промерах, главным образом, влажности, можно сказать, что эти условия существовали как раз в вариациях, давших отрицательный эффект; это вариации послеполуденная, ночная и экранированная.

Во всех этих случаях имеются условия для уменьшения числа легкоподвижных ионов: в послеполуденный — благодаря усиленной транспирации, совпадающей с часами воздействия, в ночной — благодаря увеличению относительной влажности, вследствие лучеиспускания листвы растений и соответствующего охлаждения близлежащих слоев атмосферы; в экранированной — благодаря вылавливанию легкоподвижных ионов вышележащей сеткой; особенно это сказалось в той установке, которая была ближе к водной системе, что создавало более благоприятные ус-



. — Градиент потенциала
I — Электрическая проводимость: а) в свободной атмосфере, в) в опытных участках
III. — Транспирация хлопчатника
IV. — Температура воздуха
Наблюдения визуальные, за время 6^h — 21^h (25 июля 1928 г.)

ловия для образования мельчайших капелек.

Таким образом отрицательное влияние уменьшения — против нормального — числа ионов, доходящих до растения, является теоретически вполне допустимым, что экспериментально и было подтверждено. Вместе с тем это дает известную уверенность для суждения о значительной роли атмосферных ионов в целом, особенно если принять и другой не менее существенный, а в практическом, прикладном значении, и более важный фактор положительного влияния, при условии повышения числа ионов, доходящих до подопытных растений в вариациях утренних и вечерних.

Приводимый ниже график изображает распределение элементов атмосферного электричества в нормальных условиях и в атмосфере подопытных растений, с одноименным указанием того состояния проводимости, которое наблюдалось под воздействием дополнительного ионизатора в разные часы суток, а также график, определяющий транспирацию хлопчатника.

Все эти наблюдения производились одновременно (по времени с точностью до 5 минут), так что соответствующие точки всех кривых по вертикали являются совпадающими (рис. 2).

Приведенный график с достаточной определенностью указывает на увеличение числа ионов в вариациях, которое должны были дать согласно принципиальному взгляду на механизм воздействия атмосферных ионов на процессы произрастания, положительный эффект воздействия и уменьшение числа ионов в вариациях отрицательных.

Как мы увидим в дальнейшем на материале наблюдений над хлопчатником, эта разница в количестве ионов подопытных участков целиком сказалась на подопытных растениях, причем за все время опытов, начиная с 1925 г., результат воздействия был всегда одним и тем же.

Это соответствие между гипотезой, положенной в основу опытов теоретическим обоснованием и полученным результатом, в достаточной степени может служить руководящим началом в дальнейших опытах при воздействии атмосферной ионизацией на процессы произрастания, так как одно из условий, необходимых при установке опытов по электроионокультуре: механизм влияния атмосферной ионизации — в достаточной степени является выясненным.

Установка и методика измерений

Установка в течение первых годов опыта — 1925—1927 гг. — была довольно проста, хотя по идее и носила несколько необычный для электрокультуры — в старом смысле этого слова — характер.

Источником энергии для получения ионов в опытных участках служил рас-

над радиоактивных индукций, высасываемых из атмосферы на проволоку, находившуюся в течение двух часов под напряжением 2—3 тысяч вольт. Ко времени, соответствующему максимуму или минимуму напряжения электрического поля, сетки опускались на расстояние 7—8 см над верхней частью хлопчатника. Благодаря радиоактивному распаду индукций, осевших на проволоку, на расстояние пробега «α» частицы, равном 5—7 см, растения оказывались в атмосфере ионов, образовавшихся благодаря ионизирующему действию α частиц (и в незначительной степени β частиц и γ излучения). Этим способом достигалось следующее: во-первых, почти исключалось действие электрического поля сетки, вызываемое в установках обычного типа, и, во-вторых, имелась возможность пользоваться тем ионизирующим агентом, который является естественным и наиболее существенным ионизатором в атмосфере.

В дальнейшем, при переходе к опытам, которые должны были выяснить возможность расширения опытов, установка была изменена; напряжение на сетку подавалось от электростатической машины типа Вомельсдорфа, причем, чтобы избежать высокого напряжения, острия снабжались, дисками, с нанесенной на них радиоактивным веществом (торий). Благодаря этому разрядное напряжение, обычно равное 30 000 v/см, падало до 5 000 v/см и меньше.

Помимо соображения, приведенного выше, возможность уменьшения напряжения, подаваемого на сетку, влечет уменьшение мощности источника энергии.

Так например, чтобы получить ток, доходящий до земли равным 10^{-11} — 10^{-13} ампера, являющимся повидимому наиболее благоприятным, достаточно напряжение до 50—60 KV — против 200—250 KV, применяемых обычно за границей.

В будущем это может явиться значительным преимуществом и установки по электроионокультуре могут быть осуществлены с весьма скромными относительно средствами.

В остальном принцип воздействия оставался одним и тем же: руководящим началом служило использование и учет естественного хода элементов атмосферного электричества.

Переходя к методике измерений, должен указать, что в данном случае целиком применялись методы и приборы, обычно применяемые при геофизических исследованиях при измерении атмосферного электричества.

Одним из существенных методов такого характера является промер рассеяния заряда конденсатора, доведенного до определенного потенциала.

Так как ионы атмосферы знака, противоположного знаку заряда конденсатора, попадая в поле, образованное конденсатором, оседают на нем, сообщенный конденсатору заряд постепенно «рассеивается» и по интенсивности спадения системы, связанной с конденсатором, можно судить о той или иной степени ионизации окружающего пространства.

Математически это выражается соотношением:

$$-\frac{\alpha Q}{\alpha t} = \lambda Q$$

или заменяя заряд Q величиной ему пропорциональной λ, и затем интегрируя, получим:

$$\lambda = \frac{C'}{4\pi Ct} \lg_{nat} \frac{V_o}{Vt'}$$

где λ — электрическая проводимость атмосферы выражается обычно в 10^{-6} ст. ед. эл./см², C^1 и C постоянные прибора, V_o и V_t первоначальное и последующее, через время t — напряжение, отсчитываемое в начале и в конце наблюдения.

В последних годах опыта была сделана попытка промерить число образующихся под сеткой ионов; но оно оказалось столь велико, что обычно употребляющийся для этой цели счетчик ионов Эберта уже в первые секунды разряжался до нуля.

Поэтому все промеры ионизации производились прибором Гердиэна, обычно употребляющимся для измерения электрической проводимости атмосферы. Что касается измерения электрического

поля между сеткой и опытными растениями, то в первые три-четыре года опытов в этом не было большой необходимости, поскольку сетка во время радиоактивного распада не находилась под зарядом; в данном случае можно лишь отметить довольно существенное обстоятельство: благодаря тому, что сетка укреплялась на изоляторах и являлась насыщенной радиоактивными индукциями, она могла принимать заряд той изопотенциальной поверхности, в плоскости которой находилась. Значение этого явления будет выяснено ниже.

В дальнейшем при условиях установок полевого типа электрическое поле характеризовалось градиентом его, как частное от деления заряда (в вольтах), под которым находилась сетка, на число сантиметров между сеткой и хлопчатником. Этот градиент в среднем был равен $\frac{50000}{250} = 200 \frac{V}{см.}$

При той принципиальной установке опытов, которая была положена в основу гипотезы, весьма существенным являлось направление тока; в данном случае, исходя из естественного распределения тока — из атмосферы к земле, — являлась необходимость создания направления положительных ионов из атмосферы к земле (отрицательные ионы должны были двигаться соответственно в обратном направлении).

Промеры, определяющие направление тока, производились разными способами. Прежде всего указанным выше прибором Гердиэна, дававшим определенную униполярность положительного знака. Другой способ заключался в зарядке электрометра большой емкости, который ставился на уровне хлопчатника и заряжался на знак, соответствующий данной униполярности.

В случае преобладания отрицательного знака машина немедленно приводилась в надлежащее состояние.

Наконец третий способ, который применялся для измерения тока и его направления, состоял в промере тока ионов помощью гальванометра.

Для этой цели чувствительный гальванометр до 10^{-9} ампер, вынесенный за сетку, соединялся с металлическим на изолятере листом, находившимся на уровне хлопчатника. Поток ионов, одновременно доходивший до растений и металлического листа, уходил с последнего через гальванометр в землю. Отсчеты по гальванометру служили таким образом показателями для суждения о силе тока. Благодаря тому, что «0» гальванометра находился в середине шкалы, можно было судить по направлению отклонения стрелки, как о направлении, так и о силе притекающего из атмосферы к растению электрического тока в амп./см^2.

Таким образом все данные воздействия электрического характера были известны; это давало определенную возможность поддерживать ток, идущий к растению, определенной силы и направления.

Давая оценку результатов измерений, необходимо отметить, что в зависимости от степени воздействия, т. е. от той или иной применявшейся аппаратуры или способа, получались и данные различной значимости. Так при воздействии радиоактивными индукциями с учетом всех необходимых для точности измерений условий получались например следующие соотношения в единицах электропроводимости (выбран наиболее характерный день).

Таблица 1.

	Опытный участок	Свободная атмосфера	Опытный участ / Свободн. атм.
Утренняя вариация	169.10^{-6} эл. ст. ед.	108.10^{-6} эл. ст.. ед.	1,6
Вечерняя »	166 » » » »	90 » » » »	1,8
Послеполуденная вариация	165 » » » »	265 » » » »	0,63

Кроме этих абсолютных значений, выражающих поток ионов, проходящих через квадратный сантиметр горизонтальной поверхности в секунду, приведенных в первых двух столбцах, определенное значение приобретают данные третьего столбца, характеризующие соотношение потока ионов в опытном и контрольном участке. Здесь видны численные выражения того положения, о котором упоминалось выше: в утренней и вечерней вариациях опытных участков проводимость больше, в послеполуденной (то же относится и к ночной) вариации проводимость оказывалась меньше сравнительно со свободной атмосферой.

Это является краеугольным камнем, положенным в основу гипотезы электроионокультуры: стимулирующее влияние на процессы, произрастания увеличенных «порций» ионов, доходящих до растения, и отрицательное действие — при уменьшении количества ионов, направленных к растению (в сравнении со свободной атмосферой).

Сила ионизатора — проволочной сетки с высосанными из воздуха радиоактивными индукциями — измерялась отдельно: одновременно с зарядом сетки, подымавшейся на время зарядки на высоту более двух метров, прикреплялась металлическая проволочка из того же материала, из которого составлена была и сама сетка; после обычной двухчасовой экспозиции проволочка снималась и вносилась в ионизационную камеру, где измерялся ток насыщения. В среднем этот ток составлял 10^{-13} ампера.

Если исчислить этот ток, исходя из полученных значений электрической проводимости, равной в среднем 200.10^{-6} эл. ст. ед. 1/см² при среднем градиенте потенциала в свободной атмосфере в 150 вольт, мы получаем того же порядка величину 10^{-13} амп/см²[9], повидимому этот порядок величины тока атмосферных ионов следует считать наиболее благоприятным для положительного влияния на процессы произрастания (обычно атмосферно-электрический ток является порядка 10^{-10} амп/см²).

Характерно, что английский ботаник проф. Блекман, работающий в области воздействия на растения атмосферными ионами в лабораторных условиях, пришел к заключению, что токи 10^{-10} амп являются пределом, выше которого получается эффект, вредно отражающийся на растении. Согласно его наблюдениям ток 10^{-8} ведет к воздействию, после которого состояние растения значительно ухудшается.

Такое совпадение в числах (порядок величин) вряд ли является случайным и может служить, мне кажется, ориентировочным началом в опытах по электроионокультуре. В качестве иллюстрации приведу характерный случай в опыте 1930 года. Опыт этот был установлен, как раньше было указано, для определения возможности использования электроионокультуры в большим масштабе массового характера. Источником энергии служила мощная электростатическая машина типа Вомельсдорфа. Ток, доходящий до растения, колебался в пределах 10^{-10}—10^{-12} амп., причем одна из вариаций находилась под суммарным воздействием в утренние и вечерние часы. Как раз хлопчатник данной вариации, правда к концу вегетационного периода, в довольно непродолжительный срок — в течение 5—6 дней — принял столь неожиданный вид, что являлось опасение какого-то повреждения — температурного или бактерицидного характера.

Тщательный анализ достаточного числа экземпляров, произведенный заведующим лабораторией по борьбе с вредителями проф. Запрометовым, свидетельствует однако, что в данном случае не было повреждения обычного характера и что просмотренные им экземпляры хлопчатника носили следы воздействия особо сильного физического фактора, именно ионизации. В 1931 году лабораторная установка целиком подтвердила губительное действие чрезмерного количества потока ионов.

---

[9] Расчет можно произвести из вычисления силы тока как произведение напряжения на проводимость:

$$J = E.\lambda = \frac{150.200.10^{-6}}{300.3.10^{-9}} \cong 0.4.10^{-13} \text{ амп/см}^2$$

Следовательно и здесь нужно отме-
ить: во-первых, самый факт воздейст-
ия атмосферных ионов на хлопчатник
, во-вторых, влияние дозировки — во-
рос, чрезвычайно существенный для
елей практического использования
лектроионокультуры.[10]

Одним из вопросов, который имеет
звестный практический интерес, пред-
тавляет выяснение следующего обсто-
тельства: являются ли добавочные
оны локальными, т. е. доходят ли они
о растения только в месте возникно-
ения их, или же имеют распростране-
ие и за пределами сеток. Вопрос этот
озник в связи с определением того
асстояния, которое необходимо уста-
овить в качестве нейтральной зоны
ежду опытными и контрольными уча-
гками.

Для этой цели в 1930 г. на опытном
частке в определенных местах про-
водились промеры проводимости (λ_+
λ_-)
о зарядки, во время и после зарядки
етки. При этом учитывались сила и
аправление ветра. Материалы наблю-
ений, проведенных в течение 2 месяцев,
ают определенные указания, что кон-
рольные делянки должны находиться

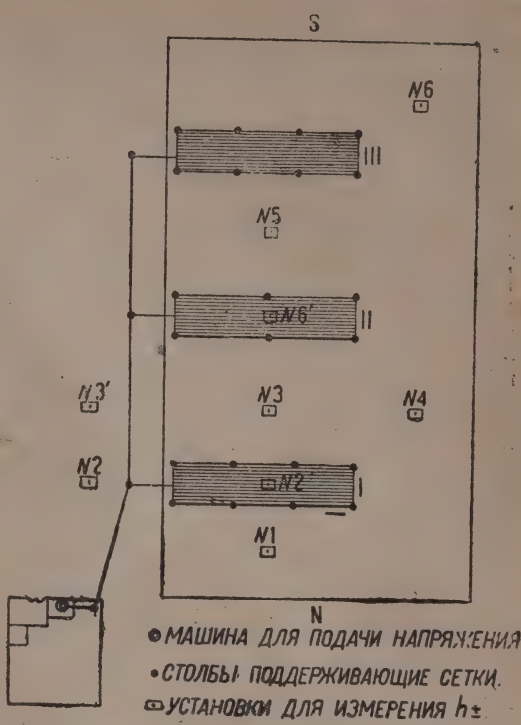


Рис. 4. План опытного участка 1930 г.

не менее чем на 60—80 метров от опыт-
ных, так как в зависимости от силы
ветра ионы переносятся на довольно
значительные расстояния. Отсюда, с
другой стороны, вытекает возможность
в будущем пользования не сплошными
сетками над всем опытным участком
(рис. 3), а с определенными интерва-
лами, что создает условия дешевизны
и меньшей затраты по оборудованию
и обслуживанию соответствующих уста-
новок. Ниже приводится план участка
в опыте 1930 года, а также материалы,
характеризующие распределение элек-
трической проводимости в зависимости
от распределения направления и силы
ветра (рис. 4).

Данные по λ_+, λ_- и $\lambda=\lambda_+ + \lambda_-$, при-
водимые ниже, в достаточной степени
характеризуют, сколь большое значе-
ние имеют воздушные течения на рас-
пространение ионов не только подопыт-
ных участков, но и по всему опытному
полю и даже за пределами его.

[10] При более детальном изучении этого воп-
роса нужно будет еще учесть влияние того или
иного рода ионов: легкоподвижных, средне- или
медленноподвижных.

с. 3. Полевая установка 1930 г.

Таблица 2

Пункты	λ+	λ−	λ+ + λ−	Направление ветра и сила	Примечание
		До зарядки			
№ 1	2,90	3,69	6,59	№ 4	
№ 2	2,38	3,46	5,83	»	
№ 3	3,64	3,75	7,39	»	
№ 4	3,85	3,63	7,48	»	
		Зарядка сетки I			
№ 1	6,49	7,46	13,95	№ 4	[1] Заряд спадал в
№ 2	—[1]	33,33	—	»	1—2 секунды
№ 3	17,92	0,05	17,97	»	
№ 4	2,97	1,90	4,80	»	
№ 5	15,15	0,63	15,83	»	
№ 6	4,36	3,17	7,53	№ 5	
		После зарядки			
№ 2	7,67	8,02	15,69		
		12/VIII. До зарядки			
№ 2	4,77	4,11	8,88	№ 2	
№ 2	4,85	3,50	8,41	№ 1	
№ 3	4,71	4,42	9,13	»	
№ 3	6,31	3,84	10,17	»	
		Зарядка			
№ 3	20,91	0,58	21,49	№ 1	
№ 3	4,26	3,74	8,05	»	
№ 2	16,56	8,78	25,34	»	
№ 2	17,71	5,15	22,86	»	
		4/IX. До зарядки			
№ 2	3,39	3,11	6,50	№ 4	
№ 3	3,53	3 14	6,67	»	
№ 4	3,53	3,98	7,51	»	
		Во время зарядки I. II. III			
№ 2	22,36	3,33	25,69	№ 2	
№ 3	13,67	3,42	17,09	№ 3	
№ 4	18,05	3,00	21,05	№ 3	
№ 5	111,60	—	—	№ 4	
№ 5	17,87	1,43	18,90	»	
№ 6	22,13	0,56	22,69	»	

Материалы наблюдений

Материалы, непосредственно характеризующие влияние на процессы произрастания, и результаты воздействия в пределах произведенных исследований, можно подразделить на данные агрономического, физиологического характера, анатомоструктурные и хим ческие (почвенные анализы). Поскол ку наблюдения агрономического хара тера носили основной характер, я о тановлюсь прежде всего на этих м териалах.

В данном вопросе убедительным фа тором должна явиться односторонно

результатов воздействия по годам, т. е. влияние одного и того же фактора — ионизация атмосферными ионами — в одном направлении в идентичных вариациях по разным годам, причем выявление положительного и отрицательного эффекта должно носить характер совпадения или подтверждения того начала, которое было положено в основу гипотезы: положительное воздействие в утренние и вечерние часы — в период дополнительного количества ионов в опытном участке атмосферы и отрицательное воздействие при обратном условии — при уменьшении количества ионов в атмосфере опытного участка, что сказывалось в часы послеполуденные и ночные, а также в экранированной вариации [11].

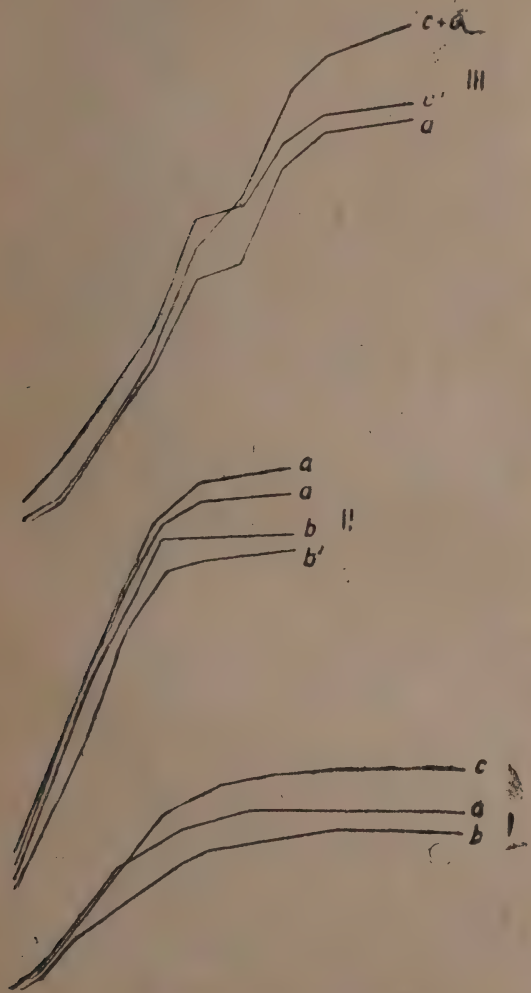


Рис. 5. Высота главного стебля хлопчатника. а — контроль, в — послеполуденная вариация, в¹ — экранированная вариация, с — вечерняя вариация, с¹ — утренняя вариация, с + с¹ — утро-вечерняя вариация

I — 1925 г. II — 1927 г. III — 1928 г.

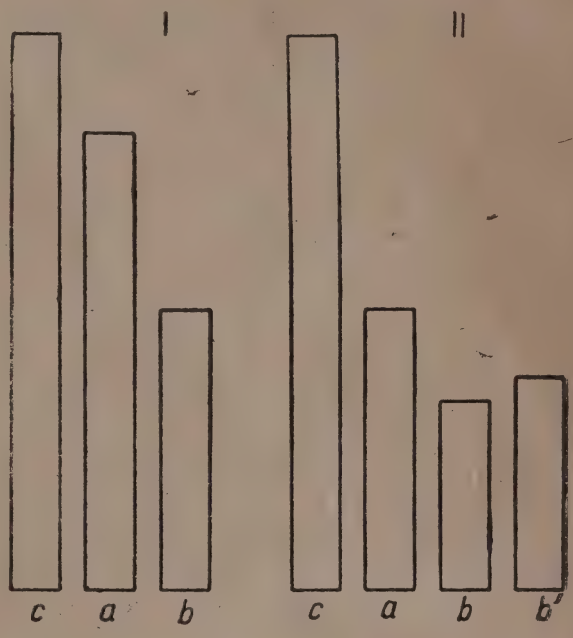


Рис. 6. Бутонизация хлопчатника
I — 1925 г. II — 1927 г.

В этом отношении, как показывают материалы наблюдений, результат сказывался уже в начальных фазах развития растений, что видно например из нижеприведенного графика (рис. 5).

Следующая фаза — бутонизация и цветение — характеризуется изменением в развитии этих фаз, исчисляемое в нескольких днях (по разным годам и вариациям). Так для бутонизации в опыте 1927 г. в послеполуденной вариации во всех повторениях было получено замедление на 1,5 дня, в вечерней вариации — ускорение на 2 дня. Отрицательный результат был получен и в экранированной вариации. Соответственные данные были получены при под-

[11] Отрицательное воздействие при пересыщении ионов приводилось выше (опыт 1930 г.).

счете числа бутонов (рис. 6). Аналогичные результаты получились при цветении хлопчатника, при этом следует отметить, что параллельно установленные опыты в вегетационных сосудах дали аналогичный эффект.

Такую же картину, согласную со всем ходом вегетации опытного хлопчатника, дает плодоношение, отражая таким образом еще более природу воздействия ионизирующих факторов, в зависимости от той или иной вариации (рис. 7).

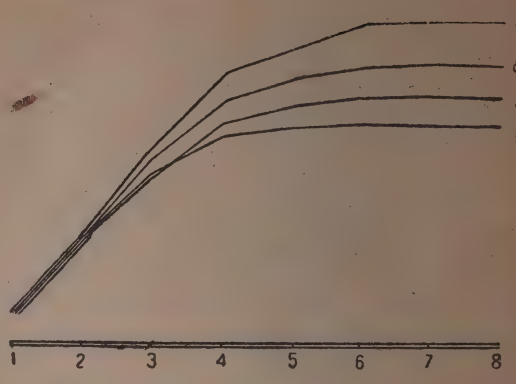


Рис. 7. Плодоношение хлопчатника а — контроль, б — послеполуденная вариация, в¹ — экранированная вариация, с — вечерняя вариация

Эта динамика, определившаяся в предыдущих фазах, выявилась в конечном результате воздействия, что повидимому предопределялось всей предшествующей жизнью растения (рис. 8).

Естественно, что промеры крупности коробочек дали те же результаты: положительный эффект для вечерней вариации (+0,2 г/короб.) и отрицательный — для полуденной и экранированной вариации (—0,3 г/короб.); то же можно отнести и к общему урожаю, показавшему в вечерних вариациях увеличение и в утренней и экранированной вариациях — уменьшение урожая по отношению к контролю.

Резюмируя эти результаты, агроном К. А. Высоцкий, проводивший все работы агрономического характера, отмечает, что:

а) Ионизация вносит существенные изменения во всем ходе и развитии хлопчатника, а именно: ионизация отражается на вегетации в смысле ускорения в положительных вариациях (утро, вечер), задерживая процессы произрастатания в вариациях отрицательных (послеполуденная, ночная и экранированная вариация). Причем эффект воздействия в полевых условиях и вегетационных сосудах является однотипным.

б) Увеличение общего урожая в положительных вариациях доходило до 16,1%; соответственное уменьшение в отрицательных вариациях — до 23,6%, что составляет по амплитуде 32,7%, экранированная вариация дала снижение до 6,7%.

в) При промерах поливов обнаружилось, что ионизованные растения на образование одного грамма сырца потребовали меньше влаги, нежели контрольные (от 5,2 до 13,1% — по разным вариациям).

г) Наблюдалось интересное явление задерживания временного характера в период бутонизации в положительных вариациях как в полевых условиях, так и в вегетационных сосудах.

д) Растения и процессы произрастания находятся в определенной зависимости от той или иной степени ионизации, чутко реагируя на измерения атмосферно-электрического поля.

В дальнейшем на основании опытов следующего года тем же агрономом да-

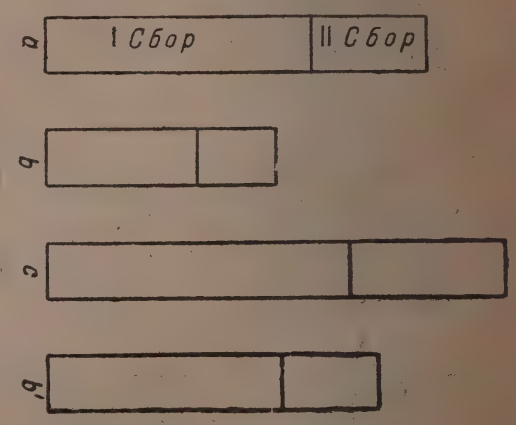


Рис. 8 Урожай хлопка-сырца (в г на 1 растение) а — контроль, в — послеполуденная вариация, в¹ — экранированная вариация, с — вечерняя вариация

ется заключение, в основном подтверждающее вышеприведенные выводы. Сводятся они к следующему:

а) Вариации, имеющие своею целью изучение влияния ионизации в вечерние часы, дали прямые указания на полезность этого влияния (в смысле ускорения фаз и накопления урожая) для всех растительных процессов хлопчатника, начиная от первоначального развития растений над землей до конечной стадии — продукции.

б) Растения вечерней вариации более продуктивно используют имеющиеся запасы влаги и питательных субстратов почвы, причем наблюдались увеличение веса сухого вещества, большая жизнеспособность, изменение структуры листа при общем усиленном развитии, в том числе вегетативных его органов.

в) Отмечается наиболее эффективный результат в установке, где производилось суммарное воздействие в утренние + вечерние часы (вариация утро — вечер); в отдельных случаях эта вариация дает как бы суммированный эффект по отношению к вариациям утренней и вечерней в отдельности.

Не менее существенное заключение относится к различному посевному материалу, к хлопчатнику разных сортов, находившихся под воздействием ионизации.

Так из применявшихся в опыте сортов хлопчатника: №№ 169, 1306, 1838 и Дюранго наибольший эффект дали первые два сорта — как в полевых условиях, так и в вегетационных сосудах. Характерно, что наибольшие сдвиги были получены на материалах гибридного происхождения (в утро-вечерней вегетации) по всем элементам и фазам развития хлопчатника. Наконец отмечается положительный результат влияния на растительные процессы радиоактивной руды (одна из дополнительных вариаций).

Опыт 1930 г. носил характер выявления условий электромеханического порядка, при которых можно было бы применить электро-ионокультуру в полевом масштабе массового характера.

Естественно, что в данном случае все остальные моменты были отодвинуты на второй план; поэтому выбор участка, подбор семян, удобрение, обработка поля и т. п. были поставлены на уровне рядового посева в условиях любого совхоза или колхоза.

Несмотря на ряд неблагоприятных обстоятельств, главным образом непосредственная близость участка к проезжей дороге, благодаря чему запыленность опытного поля была колоссальная, урожай дал свыше 20 ц. с гектара. Принимая во внимание среднюю урожайность при условии рядового (обычного) посева для 1930 г. 12—15 ц, можно считать и в данном случае определенное увеличение 20—25% урожая, что соответствует результатам, полученным за предыдущие годы опытов по ионизации хлопчатника.

Перехожу теперь к изложению результатов влияния атмосферной ионизации на такие процессы, которые выходят за рамки агрономических наблюдений, являясь процессами функционального характера, динамики произрастания.

В первую очередь остановлюсь на длине волокна.

Уже на втором году опытов я полагал, что стимулирование в положительных (утро, вечер), так и угнетение в отрицательных (полдень, ночь) вариациях должно сказаться на такой результативной фазе, как длина волокна; поэтому были сделаны соответствующие промеры. Полученные результаты подтвердили общий характер влияния, особенно в положительных вариациях, несколько слабее выражено было отрицательное воздействие, что может быть отнесено за счет определенной устойчивости растения. Удлинение волокна является одним из решающих факторов в практике хлопководства, в его промышленном использовании. Учитывая это обстоятельство, в следующих годах опыта были произведены возможно тщательные измерения длины волокна над очень большим числом экземпляров хлопчатника, произраставших как в вегетационных сосудах, так и полевых условиях. Сводя эти результаты в таблицу, получим следующие данные:

Таблица 3.

Год	Вегетационные сосуды				Полевые опыты			
	Контроль в мм	Вечерняя вариация	Утренняя вариация	Послеполуден вариация	Контроль (в мм)	Вечерняя вариация	Утренняя вариация	Послеполуден. вариация
1926 .	26,4	28,0	—	25,6	—	—	—	—
1927 .	26,0	27,5	—	26,3	26,3	26,7	—	26,1
1928 .	26,9	28,2	28,4	—	24,8	25,7	25,7	—

Таким образом как полевые экземпляры, так и хлопчатник вегетационных сосудов дали вполне согласные результаты: увеличение длины волокна в положительных вариациях в среднем до 1,6 мм в вегетационных сосудах и 0,5 мм в полевых условиях и уменьшение 0,5 в вегетационных сосудах и до 0,2 в полевых опытах.

Интересно было проследить воздействие на длину волокна одной из побочных вариаций, назначение которой было разделение двух возможно одновременно действующих факторов: напряжения поля и атмосферной ионизации в «чистом» виде (так называемая аналитическая вариация).

Для последней цели заряд сетки производился в достаточном отдалении; затем эта сетка с осевшими радиоактивными индукциями переносилась и устанавливалась над определенными экземплярами хлопчатника; другая параллельно избранная для этого случая вариация подвергалась обычному методу воздействия, т. е. и напряжение (заряд) сетки и радиоактивный распад происходил над одними и теми же экземплярами хлопчатника. Таким образом в первом случае сказывалось воздействие только ионизационного потока (и естественного градиента потенциала атмосферы); в втором же случае к условиям опыта первой вариации добавлялось воздействие заряда, подаваемого на сетку, т. е. добавочного электрического поля.

Таблица 4.

Высота главного стебля «аналитической» вариация

Наименование вариации	12/VI	22/VI	2/VII	12/VII	22/VII	1/VIII	11/VIII	21/VIII	131/
Заряд сетки + ионизация	7,5	13,6	26,2	40,2	54,5	64,0	66,7	69,1	69,1
Ионизация без зарядка сетки над хлопчатником	7,1	12,6	24,2	37,2	52,5	67,0	72,9	77,1	77,1

Таблица 5

Фенологические наблюдения

Вариации	Число дней от посева до:			Высота закладки (семядоли)	Высота цветения
	Бутонизации	Цветения	Созревания		
Заряд сетки + ионизация	30,0	57,9	85	4,2	11,1
Ионизация	30,4	56,9	82	3,8	11,4

Таким образом по всем основным фазам эффект воздействия получается большим в случае «чистой» ионизации: в той вариации, где помимо ионизации сосуды с растениями находились одновременно и под воздействием заряда сетки (добавочное электрическое поле), эффект воздействия становился слабее, как бы несколько стирался. Вопрос этот в смысле выявления механизма воздействия должен иметь большое значение, так как, с одной стороны,

лияние заряда сетки, даже если оно аправлено в сторону снижения, в известной степени определяется (возможность влияния указывалась мною еще 1925 г.); с другой стороны, в данном лучае необходимо выяснить, явилось ли это влияние самодовлеющим, зависящим от заряда, или же причиной этого было время зарядки сетки, несовпадающее с основными точками соответствующего максимума и минимума элементов атмосферного электричества (заряд сетки производился обычно за два часа до воздействия ионизованным потоком).

Во всяком случае вопрос этот представляет определенный интерес и требует дальнейшей проработки и постановки соответствующих опытов.

Следующим характерным признаком для динамики процессов произрастания является увеличение площади листовой поверхности. Общие наблюдения в этом смысле относятся еще к первым годам опытов по электроионокультуре. Проведенный в опыте 1928 г. массовый промер листовой поверхности опытного хлопчатника показал более чем 30-процентное увеличение по отношению к такому же числу поверхностей хлопчатника контрольного 1 880,3 см² для опытных экземпляров против 1 430,7 см² контроля. Непосредственно к этому примыкают исследования по транспирации опытного хлопчатника в положительных вечерней и утренно-вечерней вариациях. Давая в общем повышенную транспирацию со всей листовой поверхности, растения, находившиеся под воздействием ионизации в определенный промежуток времени, с единицы поверхности транспирировали значительно меньше контрольных (на ту же единицу поверхности за тот же промежуток времени, что можно поставить в прямую зависимость с более экономным расходованием влаги. Подтверждением более экономного расходования влаги служит влияние ионизации в отношении известного сокращения в водном питании. По вычислениям в опытах 1927 г., опытные растения вечерней вариации потребовали воды в среднем на 7% меньше контрольных.

При исчислении же потребленной воды на образование одного грамма сырца хлопка цифры подопытных растений разошлись с контрольными еще больше, так как урожай их значительно превысил урожай контрольных растений. То же явление было обнаружено в опытах 1928 г. Сокращение водного питания как за сезон в целом, так и в особенности в известные промежуточные моменты, как например в наиболее интенсивный момент развития — период цветения, когда сокращение достигало в среднем на 15% против контрольных. Если дополнить к этому еще то обстоятельство, что и вес сухого вещества оказался в полной аналогии с данными листовой поверхности опытных и контрольных растений (35% превышения опытных над контролем), то это более экономное расходование влаги может быть учтено как фактор, благодаря которому опытное растение успевает накопить и большее количество, и увеличение размеров растительных клеток (рис. 9).

Подтверждением такого процесса является анатомо-структурные срезы листьев в опытных и конкретных экземплярах, причем было обращено особое внимание на толщину листа, а также на соотношение его тканей — губчатой и палисадной — паринхемы.

Для исследования брались экземпляры хлопчатника как в поле, так и в вегетационных сосудах в трех зонах: нижней, средней и верхней. Результаты промеров приводятся в нижеследующей таблице.

Таблица 6.

Толщина листа хлопчатника в микронах (μ)

	Вегетационные сосуды			
	Контроль	Вечерняя вариация	Полуден. вариация	Ночная вариация
Верхний ярус . .	294,0	316,4	246,4	275,1
Средний » . .	272,2	266,7	228,2	247,8
Нижний » . .	253,8	273,0	227,5	238,0
	Полевой опыт			
	Контроль	Вечерняя вариация	Полуден. вариация	
Верхний ярус . .	297,8	343,8	284,6	
Средний » . .	289,1	323,7	255,6	
Нижний » . .	277,9	311,0	254,6	

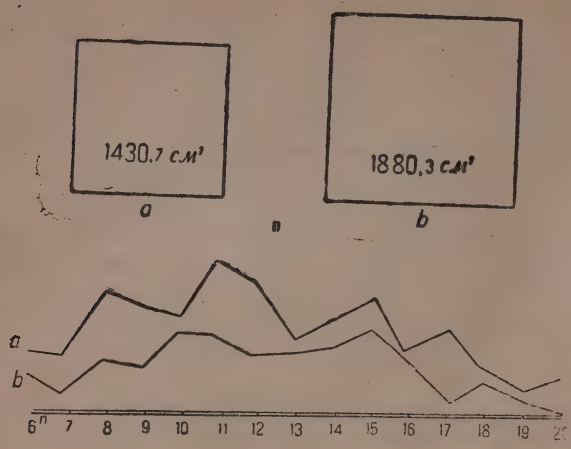


Рис. 9. I.—Листовая поверхность хлопчатника. а — контроль, в — утро-вечерняя вариация II.—Транспирация хлопчатника (на единицу поверхности) а — контроль, в — опытный хлопчатник

Прежде всего обращает внимание в приведенных данных уже не раз отмеченное явление: стимулирующее влияние в положительных вариациях (утро и вечер) и угнетающее действие вариаций отрицательных (полдень и ночь); затем, определенная аналогия в полевых и вегетационных установках и, наконец, что представляет своеобразный интерес с точки зрения физиологии,—относительное уменьшение толщины листа в среднем ярусе по отношению к нижнему и верхнему ярусу в вечерней вариации. Это явление не наблюдается ни в контроле, ни в других подопытных вариациях, где толщина листа идет по ниспадающей линии от верхней к нижней зоне. Эта особенность положительной вариации оказалась довольно стойкой для всех экземпляров вечерней вариации вегетационных сосудов, и таким образом вопрос о случайном характере этого явления отпадает. Вместе с тем это обстоятельство с несомненностью свидетельствует об определенных сдвигах, происходящих в процессах жизнедеятельности клеток под воздействием атмосферной ионизации. Анатомоструктурные срезы выявляют, как мне кажется, и внутренний механизм воздействия,—именно в различии, наблюдаемом в палисадной и губчатой ткани, что имеет большое значение в вопросах фотосинтеза, ассимиляции, испарения и дыхания.

Сравнивая между собой приведенные ниже вертикальные срезы листьев опытных и контрольных экземпляров, можно усмотреть, что типичная губчатая ткань контроля известным образом видоизменяется в опытном хлопчатнике: в вечерней положительной вариации губчатая ткань как бы вытягивается, принимая подобие палисадной ткани, в направлении, перпендикулярном к поверхности листа.

Такое расположение ткани может способствовать скорейшему уделению ассимилянтов, повышая ассимиляционную способность листа. Об этом же свидетельствует и общая толщина листа а также и изменение в соотношении толщины палисадной и губчатой ткани что также может служить указанием на повышенную ассимиляционную способность листа.

Численно эти соотношения также сохраняют характер общего воздействия и дают следующие значения (числитель — палисадная ткань, знаменатель — губчатая ткань):

Контроль	$\frac{12}{8}$		1,50 : 1
Послеполуден. вариация	$\frac{11}{7}$	или в приведении к единице	1,57 : 1
Вечерняя вариация . .	$\frac{16}{13}$		1.23 : 1

Таким образом если в контрольных экземплярах преобладающей является палисадная ткань, то в послеполуденной вариации соотношение еще более увеличивается, тогда как в вечерней вариации это соотношение уменьшается стремясь к отношению, равному единице (рис. 10).

Может быть эти процессы в конечном счете и ведут к тем результатам, которые характеризуют общий урожай, в виде увеличения коробочек, большего ее веса; это же может обусловливать изменения в длине волокна. И этот вопрос является одним из существенных, требующих своего разрешения при дальнейших опытах по электроионокультуре.

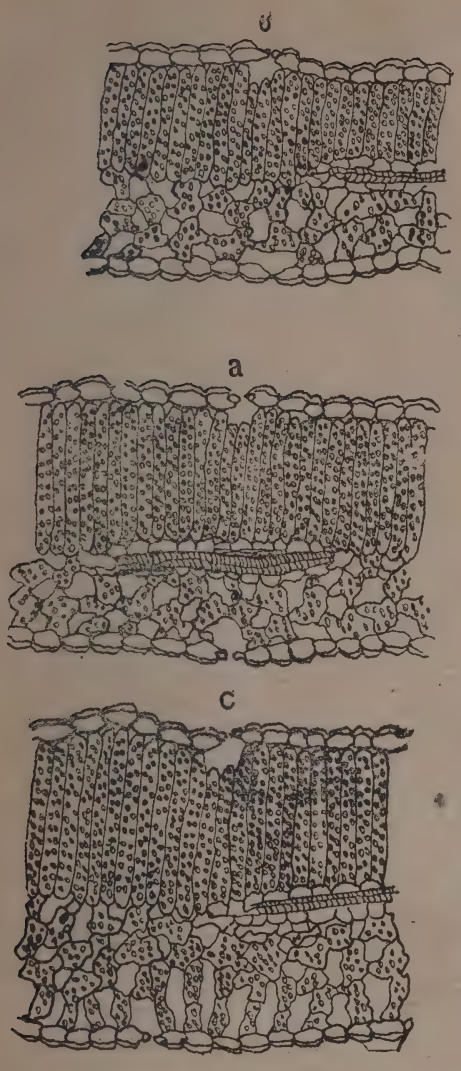


Рис. 10. Толщина листа (вертикальный разрез). а — контроль, в — послеполуденная вариация, с — вечерняя вариация

Процессы ассимиляции несомненно связаны с известной проницаемостью клеток, а также с определенной концентрацией веществ в растительных клетках. В этом отношении хорошим материалом для дальнейшей оценки процессов, происходящих в растении, могли бы служить промеры осмотического давления.

Такие промеры были произведены в 1926 г. Осмотическое давление промерялось плазмолитическим методом регулярно каждые 7—8 дней. Наиболее интересными оказались те данные, которые дают представление о суточном ходе осмотического давления.

Не давая больших количественных различий, что мне кажется вполне естественным в таких процессах, каким является осмотическое давление, зависящее отчасти от концентрации коллоидальных частиц, можно отметить вполне определенную тенденцию: при повышенном количественном характере обнаруживается довольно определенный одновершинный ход, с максимумом в 16—19 час., т. е. ко времени вечернего максимума градиента потенциала.

Эти промеры, которые следует считать все же ориентировочными, указывают однако на большое накопление того материала, который идет на построение растительных веществ; подтверждение этому можно найти в том увеличении накопления сухого вещества, увеличении площади листовой поверхности и удлинении волокна, которое отмечалось выше.

Одновременно с измерением осмотического давления были поставлены промеры над проницаемостью листа хлопчатника в зависимости от тех или иных растворов солей (индикаторов); при этом оказались разные результаты (в пересчете на атмосферы), получаемые при применении того или иного рода соли. Так применяя KNO_3, $CaCl_2$, $C_{12}H_{22}O_{11}$ и эквилибрированную смесь, получались данные от 8,96 до 31,36 атм. Эти данные вполне устойчивые для каждой соли в отдельности, представляли интерес в отношении поведения растений ионизованных и контрольных. Так ионизованные растения, давая довольно отличные от контрольных величины, при промере селитрой (KNO_3) не давали никакого расхождения при употреблении эквилибрированной смеси. Кроме того ионизованные растения давали значительно меньшие расхождения, чем контрольные, при применении указанных выше растворов, что относилось главным образом к началу вегетационного периода. По мере увеличения возраста расхождения между ионизованными и контрольными растениями все более сглаживались, и к концу вегетации как контрольные, так и иони-

зованные одинаково реагировали на те или иные растворы, применяемые для определения проницаемости.

Повидимому, с вопросом большей проницаемости связан вопрос большей жизнеспособности и большей динамичности протекающих процессов ионизованного хлопчатника.

Отдельно стоит вопрос о почве. До сих пор вопрос электроионокультуры трактовался с точки зрения атмосферно-электрических явлений; рассматривались явления ионизации как источника энергии, и растение как приемник или, вернее, трансформатор этой энергии. Но ведь растение только частью находится в атмосфере ионизованного воздуха; другая часть его — корни — находится в земле, получая оттуда питательные вещества, которые необходимы для жизненных процессов растения. Является вопрос: имеет ли влияние ионизация атмосферы на тот баланс питательных веществ, которые растение получает из земли в виде азотистых и других соединений?

В начале этой работы мною было указано, что земля в электрическом отношении является далеко не нейтральным телом и обладает определенным зарядом, обычно это заряд отрицательный. Вместе с тем нужно иметь в виду, что в земле находятся те ионизующие агенты, которые являются причиной электропроводности атмосферы,— по крайней мере в низших ее слоях. Кроме того земля, являясь одной из обкладок конденсатора (земля-воздух-слой Хивисайда), и образует ту область, куда направлен ток атмосферы. Таким образом земля является активно-электрическим телом, давая тот или иной стимул процессам физико-химического порядка, влияющим тем или иным образом на процессы произрастания, являясь вместе с тем той средой, где происходит связывание азота в приемлемом для растения виде.

При ионизации атмосферы вопрос образования связанного азота в известной степени должен упроститься. Здесь могут быть два случая: либо азотистые вещества прямо поступают в почву из воздуха, либо атмосферные ионы азота и кислорода в присутствии воды почвы образуют в самой почве необходимые для питания растения соединения. Кроме того возможен случай облегчения усваивания ионов азота теми или иными бактериями.

Известно, что растение может получить азотистые соединения — окислы азота — прямо из воздуха при явлении атмосферного разряда; получают растения и следы азотной кислоты — при том же явлении атмосферно-электрического разряда в присутствии воды, или вообще говоря, водяных паров. Эти условия как раз осуществляются при электроионокультуре, т. е. при наличии определенного источника ионизации. Действительно, ионизатор влияет на молекулы атмосферы таким образом, что, развивая нейтральные молекулы образует ионы — преимущественно это ионы азота и кислорода. Так как ионы разных знаков в атмосфере имеются приблизительно в равном числе, то в общем случае, особенно в атмосфере чистого от пыли воздуха, образуется значительное число противоположно заряженных ионов: при известном приближении под действием электростатических сил притяжения противоположных зарядов могут произойти соединения $N_{\pm}O_{\mp}$, образуя таким образом разнообразные окисления азота — от низших до более высоких; в присутствии воды может образоваться и азотная кислота.

Образовавшиеся окислы азота или следы азотной кислоты, либо обладая зарядом, т. е. существуя опять-таки в виде атмосферного иона, увлекаемые общим потоком ионов,— общеизвестное явление катафореза — достигают почвы, где и происходит дальнейший процесс усвоения азота в доступном для растения виде.

Не утверждая категорически, что тот или иной процесс, изложенный выше, протекает именно в таком виде, все же можно отметить, что анализы почвы дали определенное подтверждение в отношении накопления азотистых соединений в почве подопытных растений. Действительно, просматривая материал почвенных анализов, проведенных в течение 1926—1927—1929 гг., можно от-

стить, что почва подопытных растений пределенным образом претерпевает изменения в смысле накапливания веществ, дущих на построение растительного щества и питания растений. Наиболее четкие и согласные материалы были получены по промерам окислов азота. Ниже приводятся данные по накоплению нитратов за 1927 и 1928 гг. по разным вариациям.

Таблица 7

Годы	Полевые опыты				Вегетационные сосуды				
	Контроль	Утренняя вариация	Контроль	Утр.-веч. вариация	Контроль	Утренняя вариация	Вечерн. вариация	Утр.-веч. вариация	Почва (без растен.)
1927	—	—	—	—	0,525	0,575	—	—	—
1927	0,09000	0,08550	—	—	0,750	—	0,855	0,999	—
1928	0,00900	0,01740	0,01442	0,01810	0,229	—	—	—	0,233

Как видно из приведенных соотношений, имеется определенная тенденция увеличения нитратов в подопытных частках. Исключение представляет утренняя вариация полевого опыта, что меет все же свое обоснование в том тношении, что в этом случае промеры рались с горизонта 0—10 см, тогда ак во всех остальных случаях пробы рались с горизонта 0—5 см. А в этом лое и могли главным образом накапливаться окислы, образующиеся либо в тмосфере, либо в самой почве в результате процесса ионизации опытного участка.

Приведенные работы по анализу почвы хотя и были осуществлены на многих пробах, все же не были основными работами и потому требуют в дальнейшем специальных и систематических исследований. С точки зрения общего исследования этот вопрос представляет пределенный интерес, поскольку дифференцируется общее влияние атмосферной ионизации на процессы произрастания. Практическая сторона этого опроса еще более значительна, поскольку нитраты, столь необходимые ля питания растений, могут быть получены непосредственно из воздуха.

●

Подводя итоги всем материалам, которые были получены в опытах, проводившихся при самых разнообразных словиях с 1925 г., причем с самого ачала в основу этих работ была положена рабочая гипотеза, определяющая вязь между элементами атмосферного лектричества и процессами произрастания, можно отметить некоторые основные положения, которые могут явиться руководящим началом для дальнейших работ в области электроионокультуры.

1. Характерная изменчивость хода элементов атмосферного электричества — градиента потенциала и электрической проводимости атмосферы — в их последовательной друг от друга зависимости, а также сама интенсивность атмосферно-электрических элементов, должны влиять на процессы произрастания.

2. При соответствующих условиях увеличения или уменьшения естественной ионизации — при накладывании на нормальный ход элементов атмосферного электричества дополнительной ионизации — получается определенный эффект влияния на процессы произрастания.

3. Эффект влияния дополнительной ионизации в соответствующих участках кривых градиента потенциала и электрической проводимости атмосферы (или в общем атмосферно-электрической силы тока) выражается: а) в стимулировании процессов там, где ионы в большем числе (оптимум) и с большей интенсивностью доходят до растения; б) в задерживании растительных процессов, где сказывается уменьшение против обычного числа доходящих до растения ионов, и в) получается угнетение растительных процессов при пересыщении, т. е. при слишком усиленной дозе атмосферных ионов.

При установлении количественных значений — числа ионов, влияющих на процессы произрастания — необходимо исходить из количественных значений

атмосферно-электрического тока—обычно порядка 10^{-16} амп/см^2; необходимо учесть также лабораторные исследования, относящиеся к измерениям токов в том или ином растительном организме. Определение оптимального воздействия может быть установлено только экспериментально при непременном условии полевых опытов; лабораторные опыты, происходящие обычно в условиях далеких от естественного распределения атмосферной ионизации, вряд ли могут быть экстраполированы для свободной атмосферы[12].

Поэтому необходима установка широких опытов в свободной атмосфере, при желательной проверке тех или иных частностей в лаборатории.

4. Влияние атмосферной ионизации при соответствующем состоянии элементов атмосферного электричества может протекать главным образом в трех направлениях: а) в том или ином влиянии измененного электрического состояния атмосферного опытного участка; б) в концентрации ионов на внешних покровах растений и соответствующем влиянии на электро-динамические процессы в растении и в) в проникновении ионов внутрь клетки.

Первое из этих положений в достаточной мере с точностью физических измерений выявлено, причем для растительных процессов хлопчатника можно установить следующего порядка величины: а) оптимальное воздействие получается при силе электрического тока порядка 10^{-13} 10^{-11} амп/см^2;. задерживание растительных процессов может происходить при силе тока 10^{-17} 10^{-15} амп/см^2, и наконец угнетение при токах 10^{-9} амп/см^2 и выше.

Второй и третий вопросы, подлежащие собственно рассмотрению с биологической точки зрения и соответствующих физико-химических процессов, являются чрезвычайно интересными с точки зрения выявления внутреннего м ханизма влияния воздействия атмосфе ной ионизации. В этом смысле необх димо установить специальные работ которые могли бы выявить динами процессов произрастания.

Все же ряд приведенных эксперим тальных данных дает с полным осн ванием утверждать о влиянии атмо ферной ионизации на внутренние пр цессы биологического характера.

Укажу хотя бы на повышение осм тического давления ионизованных ра тений; на весьма характерное явлен равной проницаемости разных раств ров, что свидетельствует о больш разрыхленности клеточных оболоче ионизованных экземпляров — явлени обычно наблюдаемое при частом по ном воздействии разных солей на ра тительную и животную клетку. К эт же категории наблюдений можно о нести и увеличение площади и толщ ны листьев подопытных экземпляров изменения в распределении губчатой палисадной ткани. Увеличение лист вой поверхности и общее усиление тра спирации опытного хлопчатника так характерно для растений с динамич ски повышенными процессами; наконе изменение обычного соотношения гу чатой и палисадной ткани до знач ния, близкого к единице, свидетельс вуют об усиленных ассимиляционны процессах. Таким образом приведенны выше данные могут служить, с одно стороны, показателем механизма вли ния атмосферной ионизации на проце сы произрастания, с другой — они об ясняют тот результирующий эффект, к торый был получен в течение всех п дов опыта: увеличение роста растени ускорение бутонизации и цветения, ув личение урожая, удлинение волок при соответствующем уменьшении пер численных факторов в отрицательн вариациях.

В общем можно констатировать, ч такие процессы, как осмотическое да ление, явления электролитические к тафорез, электроосмос, электрокапи лярные и поверхностные явления не о таются без влияния; поскольку доб вочным фактором в электроионокул туре является атмосферная ионизац

[12] Косвенным доказательством этого могут служить например опыты по ионизации животных, а также по облучению ультрафиолетовым свето ; положительные результаты, п лучен ые в лабораторных условиях, оказались сомнительными п и переносе их в свободное атмосферное по е при одних и тех же дозах воздействия.

вызванное этим изменение распре-
ления атмосферно-электрического по-
, только этому фактору и следует
писать все те сдвиги, которые бы-
отмечены в приведенных выше ма-
риалах[13].

6. Влияние атмосферной ионизации не
раничивается воздействием только на
стения: следствием процессов, проте-
ющих в атмосфере опытного участ-
, могут явиться окислы азота, угле-
слота, азотная кислота (при насыщен-
м парами воздухе), озон и другие
тивные для процессов произрастания
щества. Эти элементы уносятся вме-
е с потоком ионов не только к рас-
нию, но и в почву, откуда могут про-
кать через соответствующие потоки
растение. Не исключена возможность
кислительных процессов ионов азота,
торые достигают почвы из атмосфер-
го поля того конденсатора (сетка-
мосфера опытного участка — земля),
торый собственно и представляет со-
ю установку по электроионокуль-
ре.

Вопрос этот требует специального
зрешения, так как с точки зрения
актического применения электроио-
культуры, накопление или образова-
е нитратов в почве непосредственно
воздуха является задачей чрезвы-
йно заманчивой.

Возможность же этого явления под-
ерждается теми почвенными анали-
ми, которые были проведены в 1926—
28 гг., и отчасти приведены выше.

В заключение необходимо отметить
подчеркнуть, что вопрос влияния ат-
сферной ионизации и выявление ме-
низма влияния в основном можно счи-
ть выясненным, поскольку в течение
более чем семилетней работы в этой области, работы, проводившейся с единой точки зрения, мы имели вполне согласные результаты по всем годам и вариациям.

Однако необходимо провести еще большую работу по выявлению и уточнению многих факторов, причем особенное внимание нужно обратить на дозировку, на выявление оптимальных значений ионизации, так как и недостаточное количество ионов, доходящих до растения, так же как и пересыщение ионами, дают отрицательный результат.

Поэтому параллельно с установками полевого типа, где можно исходить из порядка десятков гектаров, необходимо проработать вопросы биологического порядка, с точки зрения физико-химических процессов, причем и в этом случае в качестве об'ектов необходимо пользоваться полевыми экземплярами, оставляя за лабораторными установками лишь проверку тех или иных частностей. Только при этих условиях можно в течение ближайших лет разрешить эту интересную с точки зрения научно-исследовательской и особо важную с точки зрения народного хозяйства проблему, которая об'единяется мною под общим понятием электроионокультуры, как способа воздействия атмосферной ионизацией на процессы произрастания, при непременном учете естественного распределения электрических элементов свободной атмосферы.

Ташкент. Геофизическая обсерватория.
Отдел атмосферного электричества.

[13] Более подробно эти вопросы будут рассмотрены на страницах специальных журналов.

Проф. Я. ЗАЙКОВСКИЙ

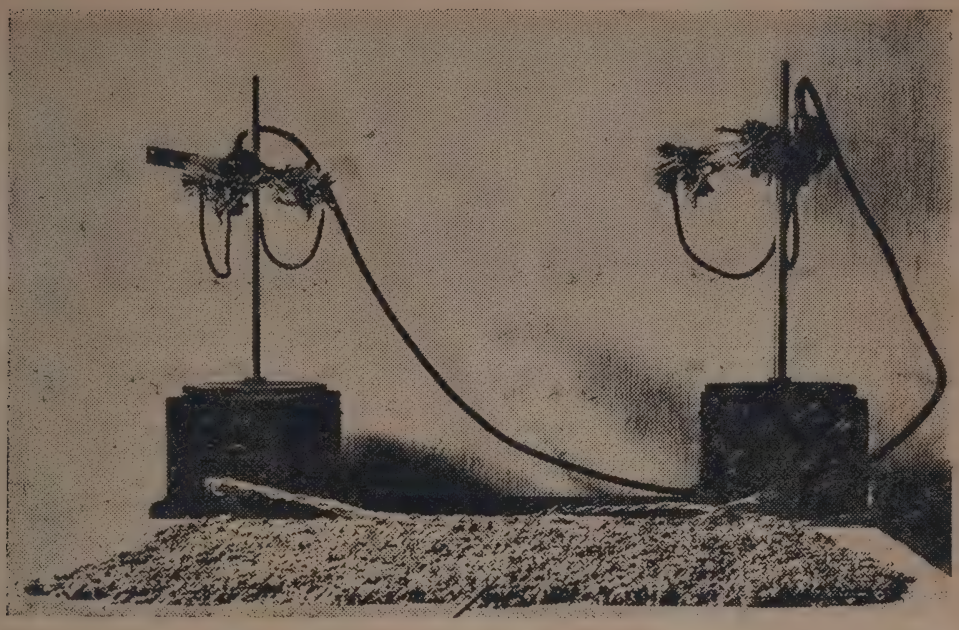
УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ ЛУЧИ В МОЛОЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

(Омский институт и опытная станция по молочному хозяйству)

Со времени открытия Столетовым ионизации воздуха ультрафиолетовыми лучами и изготовления фирмой Гереус в Ганау легко доступных ртутно-кварцевых ламп, свет которых очень богат коротковолновыми лучами (в пределах от 400 до 250 мм), началось изучение физиологического влияния ультрафиолетовых лучей на животный организм. Изучение значения этих лучей для человеческого организма значительно расширилось после установления того факта, что солнечный свет горных местностей значительно богаче ультрафиолетовыми лучами по сравнению с низменностями. Воздействию у.-ф. лучей на человеческий организм во время летнего пребывания в горах приписывалось увеличение в крови гемоглобина, числа эритроцитов, содержания кальция и фосфора и, в связи с этим, улучшения общего состояния здоровья. Интерес к этим лучам еще больше усилился после того, когда работами Вилянда было установлено и доказано, что один из липоидов, именно эргостерин, приобретает после освещения его ультрафиолетовыми лучами свойства антирахитического липо-растворимого витамина Д. Понятно, что после сообщения работ Вилянда значительно увеличилось количество научных работ по изучению влияния ультрафиолетовых лучей на заболевания рахитом и его излечению.

Многочисленные работы в этом направлении ясно доказали, что непосредственное освещение у.-ф. лучами как больных ранней стадией рахита, так и получаемой ими пищи во многих случаях дало благоприятные результаты. Эти данные об излечении рахита через образование витамина Д ультрафиолетовыми лучами в свою очередь дали толчок к исследованию антирахитических свойств как женского, так и коровьего молока, которое привело к установлению факта, что молоко коров содержащихся при пастбищных условиях, значительно богаче антирахитическим витаминам Д, нежели молоко в период стойлового содержания коров. Вслед за этим были поставлены опыты над усилением антирахитических свойств молока путем непосредственного освещения его ртутно-кварцевыми лампами. Эта мысль была впервые высказана и подтверждена опытным путем американским врачом Гессом, который почти во всех случаях получал излечение рахита у детей, получающих ежедневно около 200—500 куб. см молока предварительно освещенного ртутно-кварцевой лампой. Лечение рахита таким молоком имеет еще то преимущество перед другими препаратами витамина Д, что дозировка здесь легко поддается учету и не может быть принята слишком большая доза, как это иногда имеет место при патентованных препаратах. Применяемый Гессом способ получения антирахитического молока имел первоначально ряд недостатков.

Освещение молока ртутно-кварцевой лампой происходило таким образом, что молоко медленно стекало по пластинке тонким слоем и подвергалось действию у.-ф. лучей. При таком способе освещения составные части молока соприкасаясь одновременно с кислородом воздуха, подвергались одновременно окислительным процессам, ускоряемым лучистой энергией. Работами Регера было установлено, что одновременно с увеличением в молоке витамина Д полностью разрушались витамины А и С, играющие, как известно, большую физиологическую роль. Кроме того молоко приобретало неприятный вкус и запах (жженого волоса) и неохотно принималось больными. Для устранения этих недостатков немецким биологом Шолем был сконструирован аппарат,



ис. 1. Освещение дрожжей ультрафиолетовыми лучами

котором молоко подвергается действию у.-ф. лучей в замкнутом пространстве, в атмосфере углекислого газа. При полном отсутствии воздуха в молоке (удаляется из молока даже растворимый в нем воздух) оно совершенно не теряет свойств свежего молока, приобретая одновременно способность излечивать рахит. По данным проф. Шера, ежедневный прием 200 куб. см такого молока безусловно предохраняет детей от заболевания рахитом.

В связи с этими подтвержденными многими опытами, данными исследовалось также влияние у.-ф. лучей непосредственно на человеческий организм относительно качества и количества отделяемого молока. Первые же опыты с освещением молочной железы женщины ультрафиолетовыми лучами дали настолько поразительные эффекты, что Донелли в отчетах о своих наблюдениях мог написать: «Если мать достаточно освещается у.-ф. лучами, то отделяемое ею молоко, хорошего качества и достаточной питательности, обеспечивает нормальное развитие ребенка». Дальнейшие наблюдения проф. Штольте, Винера и других полностью подтвердили эти первые результаты. Оказалось, что освещение ртутно-кварцевой лампой женских желез во всех тех случаях, когда железистая ткань молочной железы достаточно развита, вызывает усиленное отделение молока. Отделение молока у некоторых женщин увеличилось после освещения грудных желез в течение 2-3 недель, с 200 куб. см до 1 200 куб. см в день. Освещение производилось ежедневно ртутно-кварцевой лампой в 2 000 свечей на расстоянии 80—60 см в первый день 5—7 минут, и продолжительность освещения удлинялась ежедневно на 1-2 минуты до 30 минут. После освещения наблюдалась гиперемия кожи, значительная эритема и наконец пигментация.

В настоящее время ртутно-кварцевая лампа имеет широкое применение в терапевтической медицине для лечения различных болезней. Вполне естественно, что результаты применения у.-ф. лучей в медицине были использованы и применены для целей животноводства. Освещением у.-ф. лучами пытались повлиять на качество приплода, на скорость его роста и развития, на качество и количество продукции и т. п. Что касается молочных коров, то проведенные в этом направлении опыты можно разделить на две основные группы: на освещение коровы или отдельных частей ее тела и на освещение получаемого коровой корма. Оба направления преследовали следующие цели: увеличение содержания в молоке анти-

рахитического витамина Д, увеличение количества молока и содержания в нем жира и наконец изменение отрицательного кальциевого баланса у лактирующих животных в положительный. Получаемые при этих опытах различными авторами результаты довольно противоречивы, но некоторые из них дали настолько положительный эффект, что могут иметь практическое значение в молочном животноводстве.

Первые опыты применения у.-ф. лучей для освещения коров были проведены Вельу в Кенигсберге, который установил, что ежедневная прогулка коров на воздухе даже в период зимнего содержания не может быть заменена освещением ультрафиолетовыми лучами. Почти одновременно Кроон в Утрехте, Бюнгель в Киле и Буц и Бетгер в Ганновере изучали влияние у.-ф. лучей на молочную продукцию коров. В поставленных ими опытах коровы подвергались освещению целиком или освещалось только ее вымя, в последнем случае после удаления с вымени волос. Освещение продолжалось от 30 минут до 2 часов ежедневно сроком до 8 недель. Во всех опытах не наблюдалось значительного увеличения ежедневного удоя. Только в опытах Кроона имелось незначительное повышение удоев от 0,1 до 0,7 кг в день. Подобные же отрицательные результаты получены в Америке Гартом, Штинбоком и Скотом.

Таким образом западно-европейские и американские опыты показали, что освещение ртутно-кварцевыми лампами всей коровы или вымени не увеличивает ни количества молока, ни содержания в нем жира. Совершенно другие результаты получены японскими исследователями Игухи и Митамура. По их данным, освещение вымени коровы (лампа на расстоянии 25 см.) в течение 14 дней повысило удои на 4,77% и содержание жира в молоке на 8,73%. Живой вес тоже увеличился на 4,77%.

В 1931 году Кроон проверял данные японских авторов на голландских коровах и тоже получил отрицательные результаты.

Иначе обстоит дело с увеличением в молоке содержания антирахитического витамина Д. По данным многочисленных авторов, после освещения тела или вымени коровы у.-ф. лучами содержание витамина в молоке повышается и тем самым оно приобретает больше антирахитических свойств. Только в опытах Бюнгера не наблюдается увеличения витамина Д, но его опыты, как это доказали Фалькенгейм и Кирш, имели методические ошибки. Хотя при освещении тела животного содержание витамина и увеличивается, но сравнительно немного, и значительно лучшие результаты получаются при освещении корма, получаемого животными.

Освещение корма (лампа 2 000 свечей, расстояние 1 м 60 см, время 1½—2 часа) кроме увеличения в молоке витамина Д в отдельных случаях повышало также удои и содержание жира в молоке. Особенно сильное увеличение получилось в опытах упомянутых выше японских авторов, которые при освещении сухого корма получили увеличение удоев на 2,92% и жира на 4,24%, а при одновременном освещении и силоса удои повысились на 28,4% и жир на 15,9%. Такие высокие результаты не были все же получены в опытах и

Рис. 2. Аналитическая ртутно-кварцевая лампа

западно-европейских и американских исследователей. Можно предполагать, что здесь сказываются или особенности породы японских коров или же японский корм вследствие каких-то причин содержит немного витаминов (лактагонный витамин Е?), которые подобно витамину Д, быть может, тоже образуются под влиянием лучистой энергии.

Но наиболее поразительный эффект получается при скармливании молочным коровам небольшого количества освещенных ультрафиолетовыми лучами дрожжей. И в этом случае первые опыты с применением освещенных дрожжей как лактогонного средства были проведены над женщинами. Работами Вахтеля установлено благоприятное влияние освещенных дрожжей на отделение молока у матерей, страдающих недостатком его. Вслед затем и Вахтель и Пельт испытали влияние таких дрожжей на отделение молока у коров и получили вполне благоприятные результаты. В их опытах количество молока увеличилось на 2—4 литра ежедневно. Дрожжи являются одним из наиболее богатых витаминами *В* и *Д* продуктов. В 100 г дрожжей содержится эргостерина столько же, сколько в 900 г. лучшего рыбьего жира. Но, как упоминалось выше, эргостерин делается антирахитическим витамином *Д* только после освещения ультрафиолетовыми лучами. Одновременно с увеличением количества молока повышалось также содержание в нем витаминов (главным образом *Д*) и то значительно больше, нежели при непосредственном освещении животного ртутно-кварцевыми лампами.

Данные Вахтеля и Пельта были подтверждены в 1930 г. Крооном. Кроон кормил коров освещенными сухими и сырыми дрожжами. Коровы получали ежедневно по 0,25 кг сухих или 1,5 л сырых дрожжей. Полученные им результаты лучше всего иллюстрируют следующие таблицы, заимствованные из работы Кроона (см. таблицы).

Как видно, у опытных коров повысились удои, у отдельных животных даже на 20 литров в неделю. Содержание жира в молоке в этом опыте оставалось почти без перемен.

Опыт с освещенными сухими дрожжами

Кличка коров	1 неделя: обыкнов. корм	2 неделя: обыкн. корм + $+^1/_4$ кг. не осв. дрожжей	3 неделя: обыкн. корм + $+^1/_4$ кг освещ. дрожжей	4 неделя: обыкн. корм + $+^1/_4$ кг освещ. дрожжей	5 неделя: обыкн. корм + $+^1/_4$ кг не освещ. дрож.
Kortstaart	111,5	112,0	131,0	132,0	133,9
Bles	95,9	93,0	104,7	100,3	105,7
Kl. Blaar [1]	106,5	102,9	100,9	88,6	89,4

Опыт с освещенными сырыми дрожжами

Кличка коров	1 неделя: обыкнов. корм	2 неделя: обыкн. корм + $+1^1/_4$ л не освещ. дрож.	3 неделя обыкн. корм + $+1^1/_2$ л освещен. дрожжей	4 неделя: обыкн. корм + $+1^1/_2$ л освещен. дрожжей	5 неделя: обыкн. корм + $+1^1/_2$ л не освещ. дрожжей
Groningen	84,9	92,5	98,5	100,9	98,0
Barneveld	112,6	123,6	130,2	132,6	130,8
Kl. Blaar [1]	89,4	89,3	93,9	91,9	92,0

Необходимо отметить, что обыкновенный рацион этих коров состоял из 8—9 кг сена, $1^1/_2$ кг льняного жмыха и 1 кг муки, состоящей из смеси льняной муки, пшеничных отрубей и ячменной муки. Несмотря на вполне достаточный рацион, скармливание освещенных ртутно-кварцевой лампой дрожжей увеличило удои почти на 20%. При таком рационе прибавка питательных веществ, содержащихся в 0,25 кг дрожжей, не могла бы повысить удои, и в данном случае действие дрожжей надо приписать исключительно содержащимся в них витаминам. По указаниям автора, действие дрожжей сказывалось

[1] Контрольная получала только неосвещенные дрожжи.

еще некоторое время после прекращения их дачи.

Как уже указывалось выше, молоко коров, получающих облученный корм, обладает значительно более сильными антирахитическими свойствами по сравнению с обыкновенным молоком. Такими же свойствами должно обладать молоко от коров, получающих облученные дрожжи, которые кроме того содержат еще и витамин роста — витамин *B*. Несомненно, что такое молоко должно оказать свое влияние и на потомство, главным образом на его рост и развитие. К сожалению до сих пор не имеется опытов и непосредственных наблюдений для решения этого вопроса. Но косвенные опыты Шульца, Гроля и Гейсслера подтверждают это предположение. Они прибавляли к обыкновенному корму девятимесячных жеребят препараты, богатые витаминами (Aufbaumehl Ecnovitanhefe) и наблюдали ускорение роста и развития. Живой вес у опытных животных увеличился на 7 кг больше контрольных, высота в холке на 1,75 см и об'ем груди на 5 см больше.

Облученные дрожжи (Ecnovitanhefe) в настоящее время имеются в Германии в продаже по цене 56 марок за 100 кг. По данным упомянутых выше Вахтеля и Пельта, вес коров, получивших такие дрожжи, также увеличился по сравнению с контрольными. Если бы оказалось, что скармливание стельным коровам облученных дрожжей повлияло бы на рост и развитие телят, а не только на количество получаемого молока, то этот вопрос имел бы особенно важное значение, так как большинство отелов падает на зимнее время, т. е. тогда, когда корова получает корм бедный витаминами и мало подвергается действию солнечных лучей. Проведение таких опытов должно решить поставленную задачу.

Кафедра биохимии Омского МХИ совместно с зональной станцией по молочному хозяйству ставит опыты по влиянию освещенных дрожжей на продуктивность молочных коров и по изысканию дешевого и легкодоступного источника дрожжей. Таким источником может служить или сыворотка после варки сыра и казеина или моча с.-х. животных с примесью сыворотки как источника углеводов. За время последней войны в Германии была найдена раса дрожжей, которая способна была размножаться при известных условиях в моче как питательной среде. Возможно также, что сравнительно сильно щелочная реакция мочи травоядных животных могла бы служить сначала для обработки соломы при электросилосовании; после обработки соломы возможно было бы выращивать дрожжи, и весь силос после освещения ультрафиолетовыми лучами представлял бы собою корм, богатый углеводами и белками, и одновременно являлся бы средством к повышению продукции молока и содержания в нем витаминов.

Ультрафиолетовые лучи могут иметь в молочном хозяйстве еще и другое применение. Недавно одной из германских фирм удалось получить стекло, совершенно непрозрачное для видимых лучей, но пропускающее коротковолновые ультрафиолетовые лучи[2]. Если через такое стекло профильтровать свет ртутно-кварцевой лампы, то освещенные им предметы начинают флюоресцировать различными цветами. При исследовании различных веществ и препаратов в таком фильтрованном ультрафиолетовом свете оказалось, что различные вещества флюоресцируют всеми цветами радуги с различными оттенками и с различной интенсивностью. Достаточно указать, что два почти одинаковые по своему составу вещества: сулема ($HgCl_2$) и каломель (Hg_2Cl_2) дают первый фиолетовую и второй красную флюоресценцию. С помощью такого света можно легко обнаружить примеси одного вещества в другом.

Так же легко и быстро возможно определить в кормах посторонние примеси, не затрачивая много времени и средств на сложные анализы. К сожалению пока имеется мало данных относительно исследования кормовых средств в фильтрованном ультрафиолетовом све-

[2] В «Известиях» появилась заметка, что такое же стекло изобретено и на заводе «Дружная горка» под Ленинградом. К сожалению автору не удалось получить образец русского стекла, и завод на запрос не ответил.

те. Больше данных имеется относительно исследования молока и получаемых из него продуктов. Оказывается, что фильтрованный свет ртутно-кварцевой лампы может служить для исследования свежести молока. Свежее молоко дает по Вольмару яркожелтую флюоресценцию, которая постепенно ослабевает и у несвежего молока совершенно исчезает. Желтая флюоресценция молока переходит после действия на молоко солнечного света в фиолетовую. По данным Гернгросса и Шульца, переход желтой флюоресценции молока в фиолетовую происходит под влиянием прямых солнечных лучей быстро, а под влиянием рассеянного дневного света спустя 20—48 часов.

Случайная примесь к твороту металлов, например железа из тары, в которой повреждена полуда, легко выявляется с помощью фильтрованного света, так как матово-желтая флюоресценция творога в присутствии следов металла переходит в синевато-фиолетовую. Исследование грязи в молоке может дать указания на ее происхождение: казеин, лейкоциты (гной) и т. п. дают желтоватую флюоресценцию, тогда как остатки корма или навоза в молоке флюоресцируют сине-зеленоватым оттенком. Но наибольшее применение ртутно-кварцевая лампа может иметь в молочной микробиологии. С помощью ее можно следить за правильностью созревания сыров. Свежий, только что приготовленный сыр дает матово-желтую флюоресценцию, которая постепенно по мере созревания сыров переходит в серовато-синюю и наконец в фиолетовую. Ненормальная микрофлора в сыре (а вероятно и в других молочных продуктах) обнаруживается под фильтрованным светом. Наиболее отчетливо и ясно обнаруживаются плесени, так как они дают в фильтрованном ультрафиолетовом свете интенсивно-яркую (светящуюся) флюоресценцию. Представляется возможным открыть присутствие плесеней и на поверхности сыра и в самом тесте быстрее, нежели это возможно обыкновенными способами.

Освещение бактериологических посевов на чашках Петри позволяет быстро ориентироваться в качестве выросших колоний. Если еще принять во внимание, что освещение фильтрованными ультрафиолетовыми лучами можно комбинировать с микроскопом, то станет ясным, какие услуги может нам оказать ртутно-кварцевая лампа в микробиологическом и химическом исследовании молочных продуктов.

Вероятно, ее применение возможно также и при исследовании силоса. К сожалению литературных данных по затронутому вопросу еще не имеется.

По имеющимся сведениям, в СССР налаживается также производство ртутно-кварцевых ламп, и если в дальнейшем окажется, что с помощью ультрафиолетовых лучей действительно можно повлиять на продуктивность молочного скота и косвенно на качество приплода, то для электрификации животноводства открывается новый путь применения электроэнергии — биохимически повысить его продуктивность.

Из работ электро-физиологической лаборатории лучистой энергии Всесоюзного института электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ)

Проф. А. РАХМАНОВ, А. ВОЗНАЯ

ПАТОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЫПЛЯТ, ПОДВЕРГНУТЫХ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМУ ОБЛУЧЕНИЮ

Сообщение первое
О нормальной коже цыпленка

Каждый физиологический и патологический процесс, развивающийся в организме, сопровождается некоторыми физико-химическими изменениями в его тканях и органах. Эти изменения отражаются на тех структурах, которые получаются при гистологической обработке органов, и таким образом они могут быть обнаружены и подвергнуты изучению. Из этого следует, что морфологическое исследование является одним из ценных методов анализа биопатологических процессов, позволяющим весьма осязательно улавливать и оценивать изменения в организме, а поскольку ряд последовательно изучаемых моментов дает картины следующих друг за другом этапов развития процесса, оно может отобразить не только статику, но и динамику исследуемого явления.

В проделанной до настоящего времени в нашей лаборатории большой работе по изучению действия ультрафиолетового облучения на растущих цыплят анализ получавшихся результатов производился главным образом на основании росто-весового показателя подопытных цыплят. Полученные данные ясно показали эффективность испытываемого метода воздействия.

Эти результаты естественно вызывают требование углубить анализ явлений, происходящих в организме облученных цыплят, подробнее их рассмотреть и оценить. Отчасти это достигается постановкой дальнейших опытов в новых условиях, приведенные же выше соображения говорят о том, что морфологическое изучение органов подопытных животных, т. е. метод гистологический, может значительно способствовать выполнению поставленной задачи.

Чего же можно ожидать от такого исследования?

Прежде всего об'яснения того или иного установленного другими, более грубыми методами факта, например общего лучшего внешнего вида и лучшего оперения облученных цыплят по сравнению с больными, необлученными. Далее, путем изучения различных органов следует попытаться установить пути воздействия лучистой энергии на организм цыпленка. Наконец сравнительное изучение органов облученных и необлученных цыплят даст возможность точнее оценить эффективность полезного действия ультрафиолетовых лучей. Значение таких данных само собой понятно. Помимо чисто практических выводов они дают ключ к пониманию процессов, происходящих при облучении в организме цыпленка, а чем глубже мы будем понимать и чем прочнее мы подведем научное основание под факты, тем дальше мы будем отходить от вредного эмпирического подхода к делу.

Как уже сказано, эксперимент с очевидностью доказал, что ультрафиолетовые лучи оказывают на птиц такое же влияние, как и на других животных. Между тем данные физики устанавливают, что проникание ультрафиолетовых лучей весьма ограничено и что они легко задерживаются даже нетолстым слоем ткани. Получается как бы противоречие: с одной стороны, экспериментально доказано действие ультрафиолетовых лучей на цыпленка, с другой — наличие перяного покрова должно было бы препятствовать действию ультрафиолетовых лучей. Таким образом или следует допустить влияние ультрафиолетовых лучей на организм цып

ленка через воздействие на ограниченные, не покрытые перьями поверхности кожи, или действие другими путями помимо кожного покрова, или наконец допустить, что в этом случае имеются налицо другие отношения, и кожа цыпленка доступна влиянию ультрафиолетовых лучей, несмотря на наличие перьев. Конечно нельзя отрицать возможности действия этих моментов разными путями одновременно. Во всяком случае, принимая во внимание то значение, которое придается коже при терапии ультрафиолетовыми лучами, выдвигается необходимость выяснить ее роль в данном случае, а для этого следует прежде всего детально изучить строение нормальной кожи цыпленка. Этому вопросу и посвящено настоящее сообщение.

В доступной нам литературе нам не удалось найти достаточно детального описания куриной кожи, поэтому нами произведено подробное исследование ее и мы считаем необходимым привести такое же описание.

Методика исследования была следующая: кусочки кожи, взятые с разных мест поверхности тела цыпленка, расправленные на картоне, фиксировались в 10-процентном формалине и в 96-градусном алкоголе, слегка подкисленном азотной кислотой (по Рахманову) [1]. Кусочки, фиксированные в формалине, заливались в целлоидин и срезы окрашивались гематоксилин-эозином; кро-

[1] А. В. Рахманов—Метод окраски чувствительных нервных окончаний в коже. «Физиотерапия» № 2 за 1929 г.

В. А Немсадзе и А. В. Рахманов—О влиянии ультрафиолетовых лучей на кожу, в частности на нервный аппарат ее. «Физиотерапия» 1931 г.

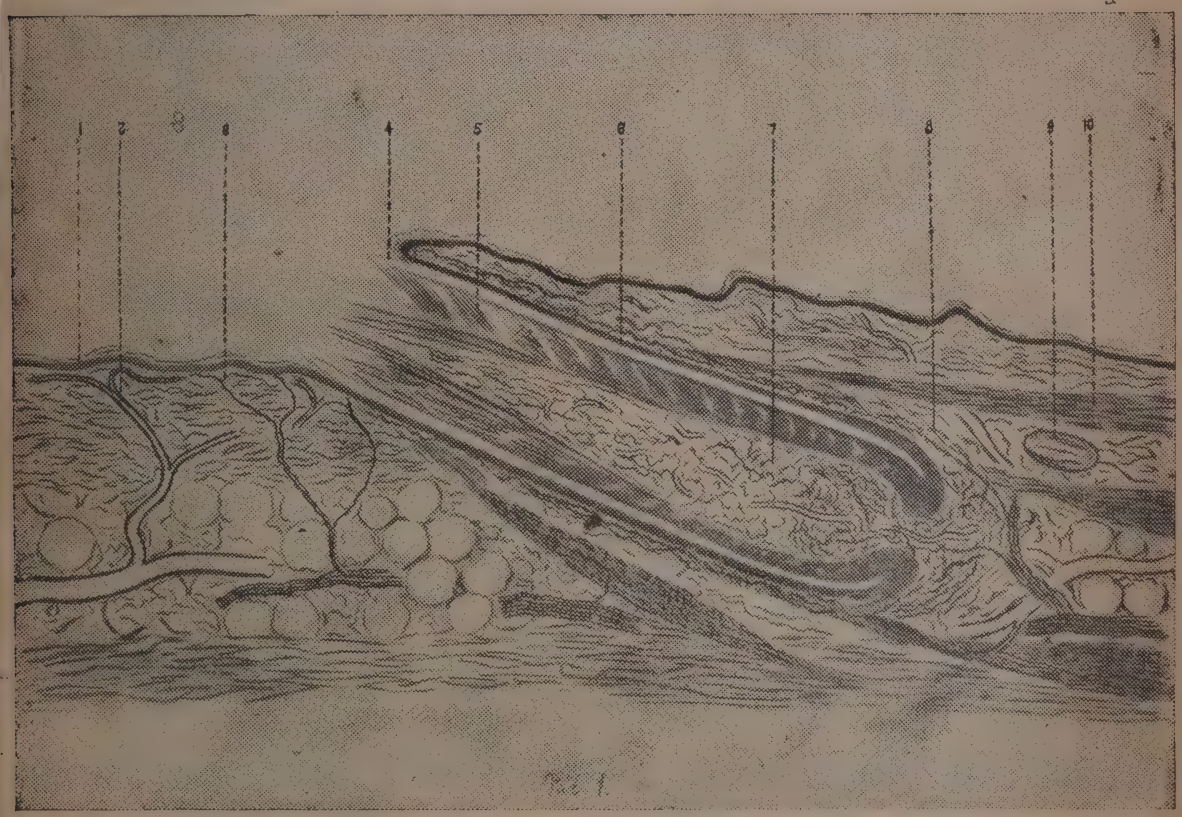


Рис. 1. Схема кожи цыпленка. 1—эпидермис, 2—кровеносные сосуды, 3—нервы, 4—очин пера, 5—развивающаяся из внутренней складки эпидермиса бородка пера, 6—наружная складка эпидермального слоя влагалища пера, 7—сердцевина или дужка пера, 8—соединительнотканное влагалище пера, 9—фатер-пачиниево тело, 10—мышца пера

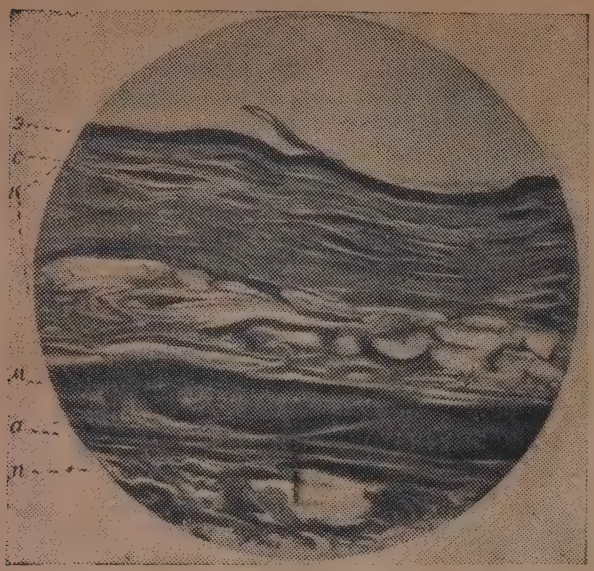


Рис. 2. Разрез кожи цыпленка, э — эпидермис, с — кровеносный сосуд, к — кориум, м — мышца, а — апоневроз, п — подкожная клетчатка

ме того из этих кусочков приготовлялись срезы на замораживающем микротоме и они окрашивались судан-гематоксилином. Кусочки, фиксированные в алкоголе, заливались в парафин и окрашивались серебром по Рахманову, а также кармином и гематоксилин-эозином.

Изучение препаратов показало следующее (рис. 1): кожа цыпленка (рис. 2) имеет весьма тонкий эпидермис, состоящий из уплощенных эпителиальных клеток с круглым или овальным ядром (рис. 3). Клетки эти большей частью расположены без определенного порядка, причем края одной покрывают другую и таким образом, что толща эпидермиса образуется двумя или тремя клетками, но ядра расположены в один или два ряда; только кое-где видно наслоение 3—4 таких клеток. Местами клетки нижнего слоя приближаются к кубической форме (рис. 4). На складках кожи около перьев эпидермис утолщается и приобретает характер многослойного, здесь нижний слой напоминает по виду мальпигиев слой, а верхние состоят из более плоских клеток (рис. 5). Поверхность эпидермиса покрыта в большем или меньшем количестве ороговевшими клетками и слущивающимися чешуйками. Среди ядер эпидермиса не часто, но попадаются фигуры кариокинетического деления.

Соединительнотканная часть кожи, собственно кожа, кориум, образует непосредственно под эпидермисом более плотный слой, очень толстый по сравнению с эпидермисом; глубже соединительная ткань становится рыхлее и здесь она содержит в большем или меньшем количестве жир (рис. 2, к). Наконец еще глубже соединительная ткань снова уплотняется, образуя род апоневроза. В толще собственно кожи находятся перовые сумки (рис. 6). В их образовании принимает участие прежде всего эпидермис.

Как известно (R. Wiedersheim[2], Studer), развитие пера начинается с того, что в эпидермисе образуется кольцевидная бороздка, в середине которой развивается выпячивание. Эта бороздка затем углубляется в кориум в виде мешка, а выпячивание сильно вытягивается кверху, вследствие чего получается двойная глубокая складка эпидермиса, дающая начало первой сумке. Та-

[2] R. Wiedersheim—Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Iena. 1886.

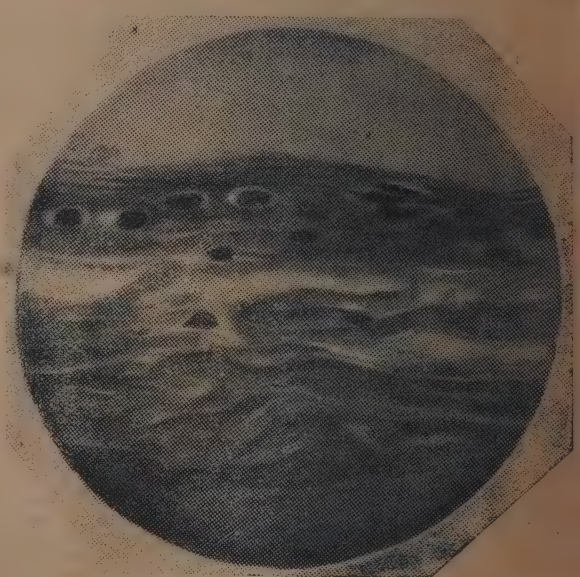


Рис. 3. Разрез кожи при большом увеличении. Видны клетки эпидермиса, местами ороговевающие, на поверхности ороговевшие чешуйки

им образом последняя имеет стенку из вух слоев эпидермиса, роговые поверхности которых обращены друг к другу. Наружная часть эпидермальной стенки перовой сумки постепенно книзу легка утолщается вследствие увеличения числа слоев эпителия и в самой ижней части, там, где эпидермис загибается внутрь, он приобретает характер ногослойного мостовидного эпителия рис. 7). Внутри сумки, выше от загиба, клетки эпидермиса приобретают особый кубический вид и располагаются равильными столбиками и рядами несколько наклонно от периферии к центру (рис. 8). Следя за этими клетками верху, можно видеть, как такие ряды толбиков по периферии обособляются, бразуя пластинки, а в центре распоагаются продольными рядами. В то е время, продвигаясь кверху, клетки ги ороговевают. Из периферической асти этого образования развивается ородка пера, а срединная часть дает ачало его стержню (рис. 9). Между зумя эпидермальными слоями сумки на родольных срезах ее видна стенка так азываемого очина, развивающегося из роговевающих клеток этих обоих слоев рис. 7, 8).

ис. 5. Многослойный эпидермис на складке кожи ало пера. Толстый роговой слой

Рис. 4. Эпидермис из более высоких кубических клеток. Большее количество шелушащихся чешуек

Эпидермальная часть перовой сумки окружена соединительнотканным влагалищем (рис. 1—8, рис. 7, 8 и 9), которое образуется благодаря сгущению вокруг эпителия соединительнотканных волокон кориума. Это влагалище тоньше у поверхности кожи и утолщается в глубине, особенно у корня сумки. Здесь соединительная ткань входит внутрь сумки в полость, образовавшуюся вследствие выпячивания эпидермиса (рис. 7). Недалеко от места входа соединительная ткань теряет свое волокнистое строение и приобретает вид очень рыхлой ткани, состоящей из звездчатых мелких клеток с тонкими отростками, образующими нежную сеточку. В нижней части сумки она плотнее, кверху делается более редкой, и петли

Рис. 6. Разрез кожи с пером. Сравн. с рис. 1

Рис. 7. Продольный разрез кожи пера, э — внутренняя складка эпидермиса, д — сердцевина, о — очин, в — соединительнотканное влагалище

ее вытягиваются параллельно стенкам сумки. По общему виду своему эта сердцевина первого мешка напоминает эмбриональную соединительную ткань. По краям мешка эта ткань несколько уплотняется, тесно прилегая к эпителиальным клеткам, образующим стержень пера. На препаратах, окрашенных суданом, можно установить, что клетки

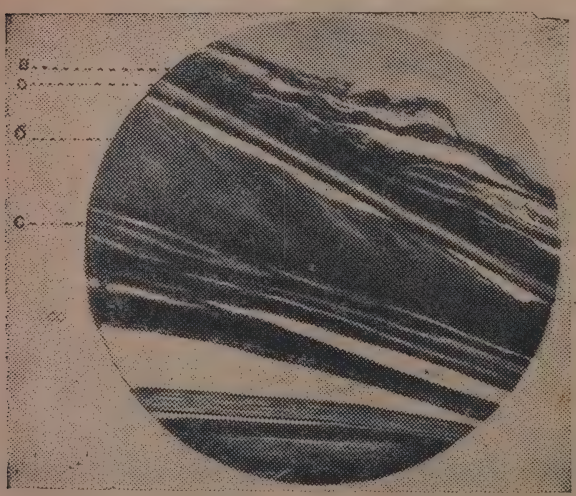


Рис. 9. Продольный разрез стенки перовой сумки в верхней ее части, в — соединительнотканное влагалище, о — очин, б — бородка пера, с — стержень пера

сердцевины или дужки пера содержат в значительном количестве жировые капли (рис. 10).

Описанное строение внутренней части сумки имеет молодое развивающееся перо, т. е. наибольшее количество перьев у цыпленка. Старые перья теряют клеточное строение стержня и бородки, и сердцевина их приобретает вид гомогенной губчатой ткани.

Вокруг каждой перовой сумки расположены сильно развитые пучки гладких мышц. На срезе их можно насчитать 6—8. Каждый пучок имеет как бы брюшко, утолщенное посредине, и к концам он суживается. Один конец сливается с соединительнотканным влагалищем перового мешка, другой конец

Рис. 8. Продольный разрез стенки перовой сумки в — соединительнотканное влагалище, э — наружная складка эпидермиса, о — ороговевающие клетки двух слоев эпидермиса, образующие очин, б — клетки внутренней складки эпидермиса, образующие перо, д — клетки сердцевины, м — прикрепление мышцы к соединительнотканному влагалищу сумки

можно проследить до описанного выше глубокого плотного соединительнотканного слоя собственно кожи. Прикрепляются они к сумке на разной высоте ее. Самые мышечные клетки небольшой длины с светлым ядром, что придает мышце на разрезах своеобразный пестрый вид (рис. 11).

Кровеносная система кожи цыпленка состоит из более крупных артериальных и венозных стволиков, заложенных в глубоких слоях рыхлой части собственно кожи (кориума), от них отходя

олее тонкие ветки, которые в поверх-остных слоях кориума распадаются на апилляры, образующие под эпидерми-ом более или менее густую сеть. Та-ие сосуды подходят и к мышцам, обиль-о снабжая их капиллярами. Сосудис-ые веточки кроме того входят вместе соединительной тканью сосочка пе-ового мешка внутрь последнего, где акже видна довольно густая капилляр-ая сеточка, петли которой доходят до амых верхних частей сердцевины пе-а, где еще имеется описанная выше ыхлая ткань (см. рис. 1).

Нервный аппарат кожи цыпленка об-азуется довольно толстыми нервными тволиками, которые проходят в глубо-их слоях кориума. От этих стволиков тветвляются более тонкие пучки нерв-ых волокон, от которых отдельные олокна направляются к местам своего кончания. Можно отметить следующие атегории нервных окончаний:

1. Субэпидермальные сплет.е-ия. Они образуются нервными волок-нами, которые ветвятся под самым эпи-дермисом. Эти нервные веточки встре-аются главным образом в складках кожи, образующихся около перьев; они очень тонки и необильны. Каких-либо сложных нервных окончаний в эпидер-мисе или под ним мы не видели.

2. Окончания в гладких мыш-цах. Нервное волокно, вступающее в мышцу, дает начало тончайшим ниточ-кам, которые извиваясь проходят меж-ду волокнами, оплетают их. Снабжены мышцы нервами довольно обильно (рис. 11).

3. Нервы пера. Значительные пуч-ки нервных волокон подходят к кор-ню перовой сумки и вступают в уплот-

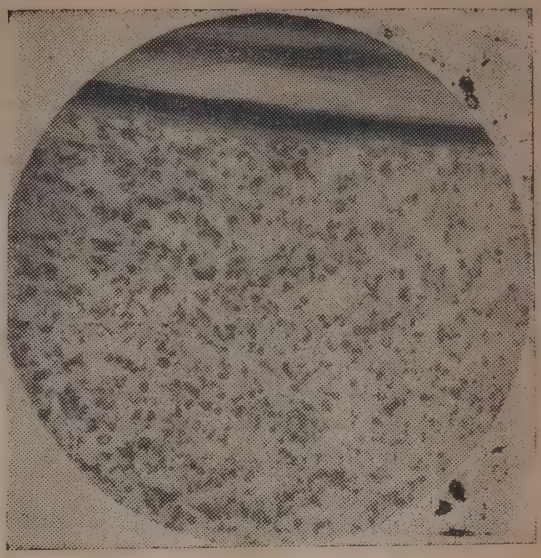


Рис. 10. Продольный разрез перовой сумки. Клетки рыхлой части душки, содержащие жир в виде мелких капелек, окрашенных суданом

ненную здесь соединительную ткань. Часть этих волокон ветвится в этой ткани у корня пера, часть направляется вдоль сумки по соединительно-тканному ее влагалищу и часть выходит с сосочком внутрь мешка. Волокна, ветвящиеся в соединительнотканном чехле корня, об-разуют сплетение, в котором иногда можно видеть концевые аппараты, име-ющие вид сеточек из тончайших воло-конец (рис. 12). Волокна, идущие вдоль сумки в соединительнотканном влага-лище, образуют в толще последнего сплетение, сильнее развитое в верхних частях сумки. Ветки этого сплетения проникают до эпидермального влагали-ща, проникая иногда между клетками эпителия, как это видно на попереч-

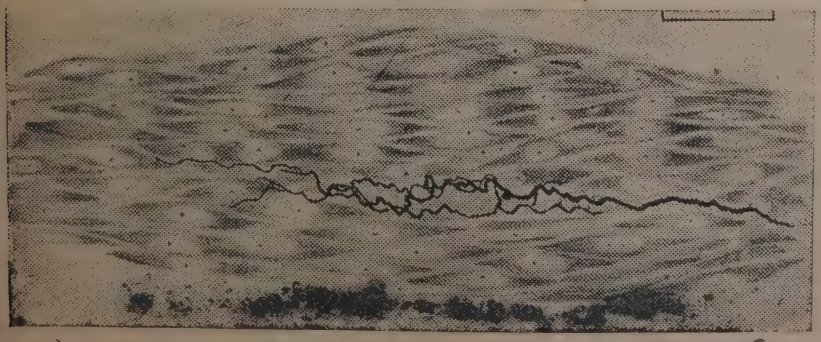


Рис. 11. Продольный раз-рез мышцы пера. Конце-вой нервный аппарат

Рис. 12. Концевой нервный аппарат в соединительной ткани перовой сумки у корня пера

ных срезах сумки. Нервные волокна, входящие в составе сосочка внутрь перовой сумки, тянутся кверху, иногда загибаются, местами переплетаются; эти тонкие волокна иногда могут быть прослежены почти до уровня поверхности кожи (рис. 13 и 14).

4. Окончания типа фатер-пачиниевых телец. В особо большом количестве они встречаются в коже, покрывающей голову у гребня и носа. Сравнительно редко они попадаются и на остальном протяжении кожи. Расположены они в кориуме, нередко поблизости от перовых сумок (рис. 15).

Приведенное описание представляется типовым для большей части кожи, покрывающей тело цыпленка. От этой картины имеются отклонения на некоторых участках кожи. Отличия выражаются в толщине эпидермиса, в степени развития капиллярной сети под эпидермисом, в густоте перяного покрова, в развиии самого пера и в степени развития нервного аппарата.

На непокрытых перьями местах (аптериях) и на некоторых участках кожи туловища количество наслаивающихся друг на друга эпителиальных клеток в эпидермисе иногда достигает 4—5, но и тогда среди них нельзя диференцировать каких-либо слоев, и все они остаются равнозначущими. На голых местах сильнее выражено ороговение. Частично там же, где толще эпидермис, капиллярная сеть под ним является более сильно развитой.

Перовые сумки различаются по величине, степени развития как эпителиального, так и соединительнотканного влагалища и по большей или меньшей зрелости, т. е. по степени ороговения и омертвения клеток, образующих самое перо.

Нервный аппарат не в одинаковой мере развит у каждого пера. У одних мы видим более богатые сплетения в соединительнотканном влагалище и в мякоти, у других только отдельные волокна. Более обильная иннервация соответствует вообще более развитой сумке.

При обзоре общей картины кожи цыпленка невольно бросается в глаза то значительное место, которое занимает в ней перовая сумка с ее придатками. Сложное строение ее, содержание липоидов в клетках сердцевины пера и в особенности сильно развитый нервный аппарат заставляют думать, что перо и его сумка имеют значение не только как часть наружного покрова, но являются органами, участвующими в об-

Рис. 13. Продольный разрез перового мешка у корня. Видны нервные волокна в сердцевине пера

их биологических процессах, происхо-
щих в организме цыпленка. Такое
ложение является весьма важным при
льнейшем изучении кожи подопыт-
х цыплят.

Изучение кожи высших животных
екопитающих), подвергнутой дей-
вию ультрафиолетовых лучей, пока-
ло (Келлер, Леред и Потрие, Бре-
ер и Вайль, Фридлянд и Райхин-
ейн), что во всех элементах ее про-
ходит при этом ряд сложных про-
ссов, эпителиальная ткань, соедини-
льная ткань, кровеносные сосуды и,
особенно интересно, нервы приним-
от участие в реакции на облучение.
оисходящие при этом явления распа-
клеток эпидермиса с последующим
восстановлением и разрастанием, из-
ение кровенаполнения, воспалитель-
е явления в соединительной ткани
жны несомненно влиять на физико-
ические процессы, протекающие во
м организме. Значительные измене-
в нервном аппарате кожи (Шинка-
ко, Немсадзе и Рахманов) дают ос-
ания предположить, что и нервная
тема играет большую роль в разви-

14. Нервное волоконце среди клеток перовой
ки

Рис. 15. Разрез кожи с пером. У основания пер-
вой сумки видно фатер-пачиниево тело

Рисунки 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15 сделаны с препа-
ратов, окрашенных гемаксилин-эозином

Рисунок 10 — с препарата, окрашенного судан-ге-
матоксином.

Рисунки 11, 12, 13, 14 с препаратов, окрашенных
по Рахманову.

Рисунки 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15 выполне-
ны микрофотографическим окуляром Цейсса
(Phoku Zeiss) с об'ективами апохром. Цейсса 8 мм,
4 мм, 2 мм и ахромат.

Рисунки 11 и 12 выполнены при помощи рисовально-
го прибора по Аббе (Райхерта) при увеличении
об'ектив апохром. Цейсса HJ и об'ектив К. 8 (увел-
личив. в 1 200 раз). (Рисов. А. Рахманов).

тии общей реакции организма на ультрафиолетовое облучение, возможно например допустить возникновение рефлекса с кожи на внутренние органы.

Если мы теперь вернемся к только что изложенному описанию кожи цыпленка и обратим внимание на обнаруженный нами сильно развитый нервный аппарат в ней, то мы имеем полное основание ожидать, что и в данном случае кожа представляет орган, который может быть местом возникновения как физико-химических, так и рефлекторных влияний на биологические процессы, протекающие во всем организме цыпленка.

Детальное исследование кожи подопытных цыплят, проводимое нами, должно будет в дальнейшем показать, развиваются ли в ней реактивные изменения, подобные указанным выше.

П. БЕНАР, А. УДОЛЬСКИЙ

ПО ПОВОДУ ОДНОЙ ТАБЛИЦЫ[1]

В журнале «Электрификация сельского хозяйства» № 2 за 1932 г. К. И. Четыркиным помещена статья об электрификации птицеводческого хозяйства. Автор дает ряд достаточно ценных, хотя и чрезмерно общих соображений о перспективах и значении электрификации сельскохозяйственных процессов, и здесь в его статье можно найти несомненные достоинства. Расчетов автор не приводит, предлагая сводную таблицу только их результатов. Однако при рассмотрении этой таблицы сталкиваемся с моментами абсолютно неприемлимыми.

Начнем с «внутрихозяйственного транспорта». Автором запроектировано 8 электрокар типа АТ—2, грузопод'емностью по 1,5 т. каждая. Грузооборот намечен 120 т. в день, или на одну электрокаду в среднем по $120 : 8 = 15$. Полагая, что в худшем, почти невозможном, случае электрокара будет использоваться на половину своей грузопод'емности, мы получим для каждой по $15 : (1{,}5 \times 0{,}5) = 20$ рейсов в день. При средней скорости около 7 км в час и полагая длину одного рейса не более 1 км (в оба конца) в среднем, так как усадьба птицесовхоза нормально не может быть слишком раскинута, получим, что каждая электрокара будет в движении (чистом) $20 : 7 = 2{,}9$ часа в сутки, работая с полезной нагрузкой 25% в среднем (50% прямой ход и 0% — обратный). Если при этом учесть возможность применения прицепных тележек, то эти 2,9 часа уменьшатся вдвое или втрое. Скажем, получится в лучшем случае 1,5 часа. Такое «хозяйственное» использование электрокар действительно «эффектно», особенно, если учесть, что стоить будут государству эти ка около 40 тыс. руб.

Зарядную установку для электрок автор подсчитывает в предположен одновременной зарядки всех электрок и получает таким образом несообраз большую мощность ее около 20 к

Мало этого, подсчитывая присоедине ную мощность и годовое потреблен энергии для внутрихозяйственного тра спорта, автор не задумываясь склад вает мощность зарядной установки мощностью электрокар и получает «пр соединенную мощность» для трансп та! Если таким образом подсчитыва мощность, необходимую для приво скажем, Нижегородского автозавода, очевидно нужно к мощности подстанц при заводе прибавить мощность во автомобилей, которые выпустит зав за свое существование. Ни мало сум шеся, автор складывает также энерги израсходованную станцией на заряд аккумуляторов, с энергией, израсход ванной теми же аккумуляторами. В котором роде «перпетуум мобиле» оборот. Годовой коэфициент исполь вания электрокар 3 000 часов (при точном 1,5 часа) завершает полноту ка тины.

Переходим к электрооборудован мастерских. Небывало огромный коэф циент использования — 5 840 часов — видимому опечатка. По смыслу ци нужно читать, очевидно, 3 840 час. тоже много. Но посмотрим, что из эт получается. Автор смешивает общеп нятые понятия коэфициента испол вания и коэфициента пользования. смыслу большинства остальных р четных данных таблиц здесь следова бы понимать коэфициент использова присоединенной мощности. Если в так случае теперь цифру 3 840 часов пе считать на максимальную мощность, получится скромная цифра числа ча пользования $(3\,000 \times 3\,840) : 1\,000 = 11$

[1] В порядке обсуждения. Редакция считает необходимым подвергнуть критике и другие стороны статьи. т. Четыркина и в частности вопрос о размерах электрифицируемого п ицеводческого хозяйства, где по справедливому замечанию т. Ломова допущены «левацкие» заскоки.

сов, т. е. немного больше, чем их имеется в течение целого года. Надо думать, что автор мыслит здесь особо усиленные темпы работ в совхозе.

Обращаясь к подсчетам нагрузок по освещению, наталкиваемся на следующий «перл». Для обслуживания зданий и прочих построек автором устанавливается 800 ламп по 25 ватт каждая. Коэффициент одновременности для 800 ламп принят равным единице. При этом, судя по зимнему графику нагрузки, все 800 ламп горят с 16 ч. 30 м. до 24 час. Обычно в подобного рода случаях коэфициент одновременности составляет максимум 0,7—0,8 и то в продолжение 1—2 часов вечернего максимума, снижаясь до 0,3—0,4 (максимум) к 24 часам. Автор решил очевидно ввести «принудительный» график в «обратном смысле»: зажигание всех ламп по сигналу в 16 ч. 0 м. и гашение их к 24 часам, не допуская никаких изменений в предписанном им режиме. Удивительная «прямолинейность»!

Теперь о нагревательной нагрузке. Авторы настоящей статьи не являются специалистами в области птицеводства и поэтому не могут судить о правильности принятых К. И. Четыркиным величин присоединенных мощностей для инкубатора и брудера.

Однако обращает на себя внимание странный факт резкого различия между инкубаторами и брудерами, который проводится в таблице. По характеру своей нагрузки электрические инкубаторы и брудеры особого отличия не имеют. Как у первых, так и у вторых основной нагрузкой является электрообогрев, а обогрев всякого рода закрытых теплоизолированных помещений, каковыми являются инкубаторы и брудеры, как известно, подчиняется общим законам «тепловой инертности», т. е. для пуска тепловой установки, для первоначального сообщения ей требуемой температуры необходима значительная мощность, которая в последующем используется лишь в какой-то своей части только для компенсации тепловых потерь в окружающую среду и поддержания необходимой температуры. Это обстоятельство учтено автором при подсчете брудеров, где у него средняя мощность брудеров за время их действия принята равной 50% присоединенной мощности и «упущено» из вида при подсчете инкубаторов и где присоединенная мощность принята равной средней мощности за период инкубации. Если принять, что присоединенная мощность выбрана автором верно, то, очевидно, необходимо значительно уменьшить коэфициент использования ее (по опытам в МИЭСХ, произведенным инж. Михайловым, средняя мощность за период инкубации составляет около 30—40% присоединенной мощности). Таким образом, в данном случае также значительно преувеличено годовое потребление энергии.

Далее. Рассматривая подсчет нагрузок для кормоприготовительных машин, мы видим для мукомольного постава «Фермер № 4» коэфициент использования присоединенной мощности 7 300 часов. Очевидно, ни одна машина в течение такого длительного промежутка времени не может работать без резерва. Следовательно необходим резерв, необходима установка 2 «Фермеров» принятой производительности, т. е. необходимо увеличить присоединенную мощность вдвое, оставив без изменения годовое потребление электроэнергии.

На этом заканчиваем анализ цифр таблицы. Тех цифр, которые поддаются анализу при отсутствии расчетных данных автора. Остальные цифры вызывают также большие сомнения своими весьма большими коэфициентами использования (например вентиляция 3 000—4 000 часов и т. п.), однако, при отсутствии расчетных данных, проверка их невозможна.

Теперь о терминологии. Прежде всего говорить о какой-то целостной терминологии, проводимой автором в таблице, нельзя. Так например в одном случае он относит «число часов использования» к присоединенной мощности, в другом — к максимальной мощности. Также и коэфициент одновременности: в одном случае он относит его к присоединенной мощности, в другом, как например при подсчете нагрузок мастерской, вообще неизвестно к чему (коэф. 0,6 и 0,66). Вообще же проводимая автором терминология абсолютно не удовлетворительна: автором вводится

термин: «максимальная мощность единицы (одного токоприемника) в ваттах»— очевидно, что для осветительной нагрузки этот термин всегда будет аналогичен термину «присоединенная мощность» и ничего нового не дает. Кроме того этот термин абсолютно не пригоден в силу того, что он прилагается к весьма мелким единицам мощности (1 лампа, 1 электродвигатель и т. д.), и при его применении количество «коэфициентов одновременности», и без того чрезвычайно обильное (по отношению к группе потребителей, к сети, к станции и т. п.), должно еще увеличиться без какой бы то ни было нужды в этом.

Второй термин: «общая подведенная мощность на данный процесс» настолько расплывчат, что не может дать, без соответствующих примечаний в каждом отдельном случае, никакой ясности и сам автор иногда принимает в качестве общей подведенной мощности сумму максимальных мощностей, иногда (как например в мастерских) сумму присоединенных мощностей. И т. д.

Авторы настоящей статьи в вопросах терминологии отнюдь не имеют намерения «придирки» к словам, но, очевидно, четкая и ясная терминология, каковая в настоящее время в вопросах подсчета нагрузок более или менее установилась, может служить гарантией правильного понимания взаимной связи отдельных величин при выявлении нагрузок, чего в таблице совершенно не чувствуется.

Какие же выводы напрашиваются из рассмотрения таблицы и краткого ознакомления со статьей?

Указанная статья является фактически первой, ставящей вопросы электрификации птицеводческих совхозов в 2-й пятилетке. До настоящего времени в обобщенном и систематизированном виде эти вопросы не ставились. В этом ценность статьи. Но это же обстоятельство диктует необходимость особого внимания со стороны автора ко всем производимым им основным подсчетам, связанным с выявлением основных технико-экономических характеристик электроустановок совхоза. С этой точки зрения в рассматриваемой таблице имеется ряд серьезных недостатков, отмеченных выше. Вольно или невольно со стороны автора все эти недостатки вызывали, как следствие, увеличение годового потребления электроэнергии, в результате автором получена совершенно невероятная цифра коэфициента использования максимума графика нагрузки (при наличии весьма неблагоприятного графика в течение около 6 месяцев, а именно:

$(3.306.000 + 0{,}22 \cdot 3.306.000) : 720 =$
5 600 часов (здесь $0{,}22 - 22\%$ — принимаемые нами потери электроэнергии при распределении).

Эта основная, резко преувеличенная цифра создает совершенно неверное представление о технико-экономическом характере электроустановок в птицеводческих совхозах.

Учитывая то, что вопросы электрификации птицеводческих совхозов ставятся впервые, и те результаты, которые приводятся в подобного рода статьях могут быть использованы при составлении пятилетнего плана народного хозяйства,— необходимо обратить особое серьезное внимание на избежание приведеных выше основных недостатков при последующей разработке подобных вопросов.

КАЧУРО, И. ШАРАЕВ

ЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ДОЙКА

работ аспирантов НИКИ на опорном пункте в совхозе им. Фрунзе).

Вопрос замены ручного доения элек-омеханическим в крупных животно-дческих совхозах и колхозах имеет лшое значение в деле облегчения уда, высвобождения рабочей силы, ижения себестоимости единицы про-кции; совокупность всех этих факторов ляется отличительной чертой данного па строительства и разрешения жи-тноводческой проблемы. Электромеха-ческая дойка в совхозе им. Фрунзе тановлена с 1 ноября 1931 г. в секции 200 голов. Оборудование состоит ча-чно из импортного (вакуум-насос, мпенсационный горшок и 10 доильных паратов Альфа-Лаваль), все же ос-льное оборудование изготовлено на ших отечественных заводах.

Характерно отметить распорядок ра-с по обслуживанию секции до введе-я электромеханической дойки, вернее, с поставлены работы в остальных сек-ях, где и теперь применяется ручное ение. Распорядок работ и обслужи-ие секции в 200 голов до введения ктромеханической дойки был следую-й. Восемь доярок обслуживали все до, на их обязанности лежал как уход, мление, чистка, так и доение. На каж-ю доярку приходилось 25 голов. Кро-этого имелась еще одна старшая дояр-на обязанности которой лежало: на-дение за доением, по уходу, отправ-молока в молочную и т. д.

Месячное и годовое содержание всего тата по секции выражалась в 10 320 блей (см. табл.).

В течение некоторого времени (око-10 дней) и при электромеханической ке оставалось то же количество ра-ниц, электромеханическая дойка не ращала времени на самую дойку: за неопытности доярок в обращении

Штат по обслуживанию 200 голов	Число рабочих	Зарплата в месяц	За год
1. Животновод	1	130	1 560
2. Ст. доярка	1	80	840
3. Доярок	8	480	5 760
4. Скотников	3	180	2 160
Итого	—	—	10 320

с аппаратами много времени тратилось на работу по одеванию цилиндров на соски коров и другие работы, связанные с доением. Затем постепенно выработалась ловкость в работе, приспособленность к аппаратам,— поэтому дней через 10 доярки вполне освоились с доильными аппаратами, с техническими приемами в обращении, сократив во много раз время на операции по подготовке к доению. В настоящее время каждая доильщица может работать на 4—5 аппаратах с затратой в среднем 56 секунд на разного рода работы по подготовке к доению (см. табл. на стр. 64 в первой колонке).

Из приведенных хронометражных наблюдений видно, что короткий срок обучения доярок по овладению техникой доения повышает во много раз производительность труда, следовательно дает возможность сокращать рабочую силу, столь необходимую как для промышленности, так и для совхоза. По целому ряду обстоятельств (низкие удои, 20—30% сухостойных коров) в совхозе пришлось применять электромеханическую дойку только в одной половине секций, т. е. доилось 100 коров. Производительность машинной

Наименование работ	Время в секундах			Студенты-практ.
	Доярки			
	1-я	2-я	3-я	
Надевание резиновых труб на ниппеля и открытие крана	8	6	7	9
Взятие доильных стаканов и зажим разных труб в руке	9	8	8	18
Надевание доильных стаканов на соски	11	9	14	32
Подвязывание доильных стаканов шнурком	5	8	6	13
Перемена ведра и перенос	11	11	10	15
Закрытие кранов доильного аппарата и снятие цилиндров	5	4	6	8
Снятие шнурка	4	4	4	7
Закрытие кранов вакуумной трубки и снятие резиновых трубочек	3	2	4	4
Всего	56	52	59	1 м. 46 с. на 5-й день практики

дойки, время доения одной коровы и дальнейшие расчеты, как видно из нижеприведенной таблицы, получены в результате наблюдения над 100 коровами в течение 10 дней, при этом для определения времени доения одной коровы и наблюдения за чистотой выдаивания нами было взято 10 коров, над которыми мы и вели все наблюдения по изучению электромеханической дойки в совхозе.

Средние данные за 10 дней наблюдения над 10 коровами и данными на 100 голов сведены в следующей таблице (см. табл. во второй колонке).

Приведенные данные довольно характерны. Они показывают, как плохо отражаются низкие удои стада на производительность установки. Если утром с повышенным удоем для того, чтобы надоить 1 литр тратилось 1,9 минуты, то вечером уже—3,3 минуты, а в среднем за день на 1 литр при одной машине тратится 2,3 минуты. Следовательно можно сделать вывод, что стадо с нормальным удоем выдаивалось бы скорее и таким образом можно было бы использовать аппаратуру полнее и це-

№ коров	Число	Среднее за 10 дней				Среднее за 10 дн на 100 голов			
		Утро		Вечер					
		Затрач. время на доен. в мин.	Удой (в л)	Время доения	Удой (в л)	Время доения за день в мин.	Удой за день (в л)	Количество доильных апп.	рат.
1	20/XI	6,0	2,64	5,7	2,23	2,55	331	9	1
2	21	5,0	1,53	5,0	1,5	2,48	373	9	1
3	22	5,7	2,2	5,1	2,0	2,45	253	7	
4	23	6,2	3,5	6,7	1,7	2,52	258	9	1
5	24	6,2	3,6	6,7	1,86	3,01	3 7	9	1
6	25	6,6	5,4	6,7	2,3	3,12	361	9	1
7	26	7,0	3,16	6,0	1,5	3,08	360	8	1
8	27	7,0	4,14	6,1	2,0	2,42	385	10	1
9	6/XII	12,0	5,1	8,9	1,6	2,40	256	10	
10	7/XII	4,9	3,0	5,5	1,82	3,0	361	10	1
Средн.		6,6	3,45	6,2	1,85	2,54	333	9	1

лесообразнее. Безусловно, что 2,5—3 часа работы аппарата надои 25—37 литров совершенно недостат но, в то же время вполне возможно биться таких удоев, чтобы в одну нуту надаивался почти 1 литр[1], и видно из предыдущей таблицы примере 6-й коровы, и тогда уже зусловно производительность руч дойки будет на много ниже. В услов совхоза Фрунзе в настоящее время ение одной коровы занимает 6,4 ми ты и за это же время надаивается 2 литра молока, т. е. для того чтобы доить 1 литр, тратится, как уже и у миналось 2,3 минуты.

Параллельно с этим приведем таб цу производительности ручной до (см. табл. на стр. 65).

Чтобы выдоить 1 литр, при руч доении тратится в среднем 1,4 мину а лучшие доярки-ударницы надаив еще быстрее. Казалось бы, имея та показатели по производительности р ной и машинной дойки, мы бы зара стали на путь осторожного внедре электромеханического доения в со

[1] Время работы аппарата включает пере и перенос его во время доения, также вр доения $2^1/_2$—3 часа считается от начала п мотора до остановки,

Ручное доение

1-е наблюд.		2-е наблюд.		3-е наблюд.		4-е наблюд.		Среднее из 4 наблюдений	
Прод.	Удой	Прод.	Удой	Прод.	Удой	Прод.	Удой	Прод.	Удой
3	2	3	2	4	3,25	3	2	3,75	2,31
4	3	4	2	3	3	10	6	5,2	3,5
4	3	3	2	2	2	7	4	4,0	2,75
4	3,25	2	1,5	2	1	7	6	3,75	2,93
4	4	3	0,75	2	1	5	3,5	3,5	2,6
5	4	4	1	2	0,5	8	6,5	4,75	3,0
								4,15	2,84

и колхозы. Однако такой подход и ое предубежденное мнение было бы совершенно неверно, ибо доярка, работая на 4—5 аппаратах, в 6,4 минуты выдаивает 4—5 коров, в то время как руками она за это время сможет выдоить в крайнем случае только двух коров, т. е. производительность работницы увеличивается в два раза. Кроме этого из наших наблюдений выяснилось, что чем более высок удой коровы, тем менее продолжителен срок доения на литр, в то время как при ручной дойке с увеличением удоя удлиняется и время на литр выдоенного молока. Однако необходимо отметить, что низкие удои безусловно отражаются на работе доильных аппаратов, которые в силу этого невозможно использовать полностью. За истекший 1931 г. среднесуточный удой на голову очень низкий.

Среднесуточные удои на 1 голову по месяцам за 1931 г.

Удой в литрах на голову	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
—	6,2	8	8,3	4,9	4,4	5,5	4,7	4,0	3,3	2,3	2,3	2,6

изкие удои отражаются и на рабо- доильных аппаратов, так как их нь часто приходится переносить от кой коровы к другой, кроме этого ажаются и на чистоте выдаивания. анные о чистоте выдаивания в про- гах ко всему удою таковы:

Время учета	Утром	Вечером	За день
6/XII	89,9	83,5	86,7
7/XII	95,95	94,1	95,02
8/XII	93,5	88,0	90,71
9/XII	95,8	85,00	90,40
10/XII	94,4	86,1	95,25
В среднем .	93,9	87,34	90,62

едодаивание при электромеханиче- дойке составляет около 10%. Из веденной таблички видно, что при шем удое, например утром, чистота выдаивания доходит до 93,9%, а вечером, когда удои опускаются, процент чистоты выдаивания падает до 87,94. Большое значение для чистоты выдаивания имеет тот промежуток времени после машинной дойки, когда доярка начинает додаивать корову. Так например, если додаивание совершается сразу после доения машиной, то все время наблюдалось увеличение процента чистоты выдаивания. В обратном же случае, когда додаивание происходило после некоторого промежутка времени в 5—8 минут после машинной дойки, то наблюдалось уменьшение процента чистоты выдаивания. Однако еще раз необходимо отметить, что электромеханическая дойка не терпит низких удоев, нужно одновременно вести борьбу и за введение механического доения и за повышение удоев. С удоем в 2,5—3 литра в день на голову машинная дойка не может дать полной эффективности.

Подходя с экономической стороны к вопросу электро-механического доения

в крупных животноводческих совхозах, молочно-товарных колхозных фермах, на примере 4-месячной работы в совхозе им. Фрунзе можно сказать следующее: после непродолжительного времени работы на аппаратах доярки достаточно быстро освоили технику доения, начали работать на 4—5 аппаратах естественно сокращать время на дойку, а этим самым и рабочую силу.

В настоящее время в секции установлен штат в 4 доярки и одна старшая, на обязанности которых, как и раньше, лежало доение, кормление (при подвезенном корме), чистка и другие работы, связанные с уходом, кроме уборки навоза, для чего имеются три скотника особо.

Штат по обслуж. 200 гол. по электро-механ. дойке	Количество	Зарплата в месяц (в рублях)	Всего за год (в рублях)
Животновод	1	130	1 560
Ст. доярка	1	70	840
Доярок	4	240	2 830
Скотники	3	180	2 160
Итого..	—	—	7 430

Месячное и годовое содержание штата по секции выразится в 7 440 руб., т. е. на 2 880 руб. произошло сокращение рабочей силы при обслуживании 200 голов, а на 1 000 голов это выразится в 14 400 при условии оборудования электромеханической дойки на каждой секции. Однако мы считаем, что этим не исчерпываются все возможности для решения вопроса. Во-первых, потому, что наша промышленность не в состоянии будет в течение ближайшего времени удовлетворить аппаратурой все возрастающий спрос со стороны социалистических фабрик молока. А во-вторых, еще и потому, что потребуется большое капиталовложение, так как на примере оборудования первой секции капиталовложения выразились в 23 рубля на голову [2]. Разрешение этого вопроса как в стойловый, так и в пастбищный период мы считаем скорее всего должно пойти по линии устройства передвижного доильного агрегата, постройка которого на ферме уже закончена, и при предварительном испытании передвижной доильный агрегат показал хорошие результаты.

Передвигаясь по подвесной железной дороге, передвижка одновременно выдаивает в 6—7 минут 8 коров, или в час такая передвижка будет выдаивать 60 коров при двух работницах. При возможности передвигаться из одной в другую секцию достаточно будет иметь один доильный агрегат на две секции при 8 работницах, чтобы выдоить 360 голов (40 голов сухостойных) в два приема по 6 часов. Две остальные секции будут обслуживаться второй передвижкой. Таким образом первая секция имеет стационарную доильную установку, четыре остальных — две передвижки, что создает условия, что одна батарея в 1 000 голов будет обслужена 10 доярками на обязанности которых будет лежать только доение. Благодаря изобретению монтеров Союзсельэлектро и инженера — Ермолова доильного агрегата совхоз будет иметь возможность на 1-й батарее сократить 12 доильщиц на 8 640 руб., при затратах на два доильных агрегата до 5 тыс. руб. Вопросы организации летнего доения будут разрешены гораздо быстрее с помощью передвижных доильных агрегатов (так как сняв их с подвески, свободно можно установить на колеса и передвигать на место стоянки стада), с учетом того еще благоприятного условия, что на территории совхоза начиная с весны 1932 года будут разбросаны линии передач для подводки тока к электрокорчевальным машинам. Однако мы здесь совсем не предрешаем, по каким путям пойдет разрешение этого вопроса. Нам думается, что передвижной доильный агрегат будет тем исходным пунктом, от которого будут намечаться пути разрешения проблемы летнего доения скота в крупных животноводческих хозяйствах. Соответствующим научно-исследовательским институтам необходимо добиться скорейшего разрешения вопроса летнего дое-

[2] Эта сумма на 30—40% выше нормальной вследствие того, что часть фасонных частей пришлось покупать на рынке по повышенным ценам.

ия, ибо опыт 1931 г. в совхозе им. Фрунзе показал, что нет надобности пригонять скот на усадьбу для дневной ойки.

Необходимо еще остановиться на опросе качества молока при ручной и лектромеханической дойке Произведенные анализы молока Ивановским бактериологическим институтом в качестве пробы: 1) непосредственно от соска, 2) от ручной дойки (подмывание вымени из ведра), 3) от электромеханической дойки (подмывание из бидона), 4) подмывание вымени из бидона—доение ручное, показывают следующие результаты:

№ проб	Количество колоний 1 куб. см		Кишечные палочки
	На обыкновенном угаре	На угаре с молочным сахаром	
1	152 350	113 250	Обнаружены
2	29 500	245 050	»
3	150 000	5 100 000	»
4	94 650	211 750	»

Из приведенных анализов молока в совхозе Фрунзе видно, что ручное доение дало более высокое качество продукции, нежели электромеханическое. Причины этого в том, что промывка и стерилизация всего оборудования совершенно недостаточны[3]. Безусловно необходима такая же борьба, за качество молока, как за количество; необходим самый тщательный контроль за чистотой посуды. Электромеханическая дойка не совместима с небрежным отношением к этому делу. Необходимо овладеть техникой доения с тем, чтобы советские фабрики молока стали образцом молочной промышленности.

В заключение приведем данные о затратах на устройство электромеханической дойки, определим элементы себестоимости электромеханического и ручного доения.

Капиталовложения на одну голову составили 23 рубля, а на 200 голов при 10 доильных аппаратах выразились в 4 800 рублей.

По данным Союзсельэлектро, срок службы аппаратов — 3 года, стоимость их 920 рублей.

Срок службы насосов, мотора, трубопровода — 8 лет, стоимость — 3 680 рублей. Кроме этого, в стоимость входит оборудование для мойки аппаратов и помещение для вакуум-насоса. Срок службы — 10 лет. Стоимость — 200 рублей.

Эксплоатационная смета доильной установки на год складывается:

I. Прямые расходы

Наименование статей расхода	На сумму	Примечание
Электроэнергия, включая и мойку аппаратов 6 480 квт × × 8 коп.	518 р. 40 к.	8 коп. квт на шинах потреб.
Смазка 10 кг по 70 коп. + + обтирка	2 » 09 »	
Обслуживающий персонал:		
4 доярки по 60 руб. + старшая доярка 70 руб.	3 720 » 10 »	
Накладные расходы на рабсилу — 30% от 3 720 руб. . . ,	1 116 » 00 »	
Три комплекта резины в год по 50 руб.	150 » — »	
Итого прямых расходов	5 513 р. 40 к.	—

II. Косвенные расходы

1. Амортизация и текущий ремонт доильных аппаратов	320 р.
2. Амортизация электромотора, насоса, трубопровода и пр.	460 »
3. Амортизация помещения	20 »
Итого косвенных расходов	800 р.

Итого эксплоатационных расходов в год — 6.313 р. 40 к.

Расходов в день на 200 голов приходится 6 313 р. 40 к. : 365 = 17 р. 28 к.

По данным удоев за декабрь, от 200 голов ежедневно получали 740 литров. Следовательно надоить 1 литр машинной дойки стоит 17 р. 28 к. : 740 = 2,33 коп.

[3] В совхозе им. Фрунзе до сих пор вся доильная система ни разу не промывалась раствором хлорной извести, что является совершенно недопустимым. При правильном уходе на 1 куб. см было бы не более 10 000 колоний.

Сделаем соответственно расчет стоимости дойки одного литра молока ручным способом. Как известно, секция с ручным способом доения в 200 голов обслуживается восемью доярками плюс одна старшая.

Оплата им в год составит	6 600 р.
Расходы на рабочую силу 30% от 6 600 р.	1 980 »
Итого . .	8 580 р.

Расход на 200 голов в день падает 8 530 : 365 = = 23 р. 50 к.

При том же удое в 740 литров ручным способом надоить 1 литр стоит 23р. 50 к. : 740 = 3,17 коп.

В элементы себестоимости дойки 1 литра входит и уход за скотом, если же принять, что 40% от всего рабочего времени уходит на дойку, то стоимость электромеханической дойки одного литра выразится 0,93 коп., при ручной — 1,26 коп.

Подводя итоги на основании опыта электромеханического доения в совхозе им. Фрунзе, можно сделать следующие выводы.

1. Правильная организация труда при машинной дойке сокращает рабочую силу вдвое[4].

2. Работы при машинной дойке несложны, не требуют особо квалифицированной рабочей силы; быстрое овладение техникой доения дает возможность быстро готовить кадры.

3. Электромеханическая дойка при умелом ее использовании дает значительный экономический эффект, окупая первоначальные затраты капитала раньше двух лет.

4. Для получения надлежащего качества молока машинная дойка требует тщательной чистоты как на скотном дворе, так и всей аппаратуры.

5. Коровы очень быстро привыкли к машинной дойке и во время доения стоят очень спокойно. За время пятимесячного доения не было ни одного случая вредного физиологического действия на молочные железы коровы.

6. Низкие удои отрицательно отражаются на чистоте выдаивания и производительности аппарата.

7. Учитывая громадное значение сконструированной передвижной электродоильной установки для крупных животноводческих хозяйств, как установки, меняющей таковую же стационарного типа, необходимо организовать всестороннее изучение передвижки соответствующими научно-исследовательскими институтами, для широкого внедрения ее в совхозы и колхозы.

8. Разрешение вопроса о применении электромеханической дойки в крупных животноводческих хозяйствах должно пойти по пути оборудования и массового изготовления передвижных доильных агрегатов, дающих возможность проводить летнее доение, в два раза сокращающее капиталовложения на голову и дающее экономию в расходовании материалов, в особенности дефицитных.

[4] Даже при удоях в 5 л в день и ниже — до 3 л.

Д. БРЭЗИЛЬ

ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ КАК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ[1]

Введение

Когда пшеничные семена положены в проходящий питательный раствор и начинается их прорастание, то потребность зародыша и маленького ростка в питании удовлетворяется за счет запаса материала в семени. Когда развиваются перо (стебель) и корешок, то начинается поглощение пищи из питательной среды, постепенно увеличивающееся вместе с ростом растения. Во время процесса прорастания получается сначала выделение питательных веществ, особенно фосфора и калия, из семени, с небольшим поглощением или без поглощения питательного раствора, но когда росток (стебель) дошел до двух-трех сантиметров и пробился через свою оболочку, то в тканях замечается явная потребность в питании.

Очень важно отметить при исследовании удобрителей, что эта потребность растений в питательном материале может быть изменена количеством поглощенного им питательного раствора. Так же важно отметить, что эта потребность может быть изменена разными способами, в частности удержанием некоторых элементов пищи. Мы наблюдаем в растениях очень ясный «остаточный результат» (effect); если стремление к питанию не удовлетворяется долгое время, то оно возрастает.

В этом отношении растение очень сходно с животным организмом: потребность в пище увеличивается по мере продолжения голодовки. Есть еще другое резкое явление, которое может быть названо «фактором времени». Растение не поглощает обязательно вдвое больше питательного материала в течение двух часов, чем оно поглощает в один час. Но оно имеет способность накоплять запасы, то есть образует отложения в одном месте своей системы, которые при надобности перемещаются в другие части растения.

При изучении поглощения надо учитывать эту «потребность в питании».

Потребность в питании пшеницы при постоянном снабжении

Было приготовлено около дюжины сосудов для культур, из которых каждый вмещал в себе 2 500 куб. см питательного раствора, и имелось около 500 растений. Растения, расположенные на плоучих алюминиевых дисках с отверстиями, были выращены с помощью питательных растворов, заключающих в себе каждый 125 частей азота (N), поташа (K_2O) и фосфорной кислоты (P_2O_5) на «миллион, в виде азотнокислого натрия, хлористого калия и фосфорнокислого натрия; раствор менялся ежедневно. Таким образом в распоряжении растения всегда было изобилие питания, что определялось измерениями, производившимися время от времени. Концентрация 125 частей на миллион даст при этих условиях лучший рост, что было доказано и на других работах.

Начиная с пятого дня после помещения семян в раствор из сосуда брали достаточное количество растений для анализа и старались брать их из каждого сосуда, чтобы по возможности сохранить все разновидности культур. Если один из сосудов давал результаты ниже нормального, то его выбрасывали. Таким образом каждый раз получались показательные образцы растений. Анализ растений и посеянных семян показан в таблице 1, результаты выведены на основании опытов с сотней растений.

[1] Journal of Agricultural Research Vol. XXIV, № 1. Washington DC. April 7, 1923.

Таблица I

Анализы, сделанные во время различных стадий роста 100 сеянцев пшеницы, выращенных в питательном растворе (в граммах)

№	Стадия роста	Сухой вес	N	K_2O	P_2O_5
1	Первоначальные семена	2,14	0,0490	0.0295	0.0210
2	Пятидневные »	1,89	.0565	.0272	.0184
3	Восьмидневные »	2,05	.0742	.0489	.0250
4	Одинадцатидневные семена	1,82	.0812	.0869	.0308
5	Четырнадцатидневные семена	1,95	.0924	.1203	.0336
6	Семнадцатидневные »	2,30	.1160	.1311	.0570
7	Двадцатидневные »	3,04	.1410	.1466	.0740
8	Двадцатитрехдневные »	3,50	.1946	.1610	.1020
9	Двадцатишестидневные »	4,64	.2110	.2018	.1220

Надо отметить падение веса сухого растения вплоть до пятого дня в калии, и фосфорной кислоте, но не в азоте. Потеря в весе обусловлена конечно главным образом разложением крахмала и сахара в семени и развитием двуокиси углерода. Эта потеря часто доходит до 40% сухого веса, пока не поглощено достаточно питания и двуокиси углерода, чтобы ее уравновесить. Многие исследователи при опытах с пшеницей, рассматривая сухой вес как критерий, не рассчитывают на то, что в первоначальной стадии роста они имеют дело с пониженным количеством материала. Потеря поташа и фосфорной кислоты всегда наблюдается в начале прорастания благодаря выделению этого питания из семян. Можно добавить, что именно те соли, которые выделяются из семян, и употребляются ростком в течение нескольких дней или по корень достаточно не разовьется. Обыкновенно бывает мало выделений азота по той причине, что азот находится в семени в органических соединениях в протеине и трудно растворяется в воде.

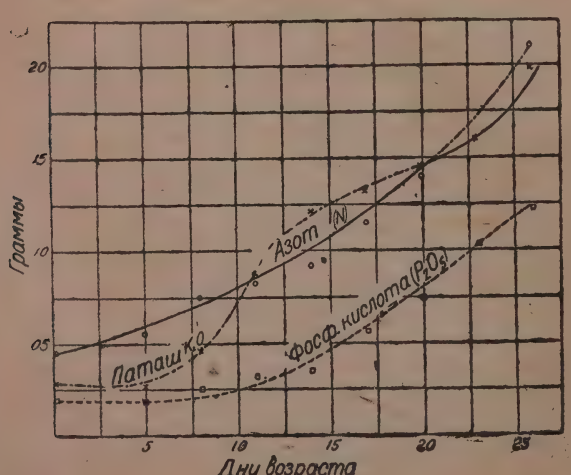


Рис. 1. График поглощения питания сеянцами пшеницы из питательных растворов в различные стадии их роста

Результаты этих вычислений представлены в диаграмме (рис. 1).

Если перерезать кривые по графе любого числа, то можно определить относительную потребность растений в этом возрасте по всем трем важнейшим видам питания. Также совершенно ясно, что относительная потребность в пище очень быстро изменяется по мере развития растения. Начиная приблизительно с пятого дня, когда растение начинает питаться, кривая поташа быстро идет кверху. Маленький сеянец пробуждается к жизни с диким аппетитом именно к поташу, в размерах совершенно непропорциональных по отношению к другим составным частям питания.

Когда семена вымачиваются и подогреваются перед прорастанием, то поташ, накопленный в зерне и довольно равномерно расположенный в нем, начинает быстро продвигаться к тому концу, где находится зародыш (эмбрион). Во время прорастания, когда зародыш уже пробился через оболочку и достиг достаточной величины, чтобы его можно было схватить ногтями пальцев, он содержит почти 50% всего содержания

поташа в семени: семя не содержит достаточно поташа, чтобы удовлетворить потребность маленького ростка, так что последний рано начинает усиленно им питаться из раствора. Вероятно в естественных условиях развития калий составляет первое питание маленького ростка. Поглощение азота постоянное и довольно равномерное, так что кривые поташа и азота перекрещиваются через 18—20 дней. Поглощение фосфорной кислоты идет тоже правильно.

Кривые, полученные путем двукратного определения, выведенные почти через месяц, показаны без указания, чтобы яснее выявить перекрещивание кривых азота и поташа (рис. 2).

Указанные данные дают понятие о питании растения, которое происходит при благоприятных условиях. Но в природе растение не всегда находится в идеальных условиях роста. Низкое содержание влаги в почве может временно прекратить питание или вызвать колебания в количествах питательных веществ, особенно интратов, в почвенном растворе, поэтому важно знать, какой же период времени действительно необходим для поглощения, и может ли растение поглотить достаточно пищи в один период времени, чтобы это количество поддерживало его в следующем периоде.

Потребление пшеницы, выращенной в питательных растворах (пребывание по нескольку часов в сутки)

Сеянцы помещены в сосудах для культур, в которых помещается полный питательный раствор в концентрации 125 частей каждого на миллион — азота, поташа и фосфорной кислоты; этим раствором растение пользовалось часть дня. В конце периода, назначенного для питания растения, диски с сеянцами вынимались, обмывались и ставились в дистиллированную воду на остальную часть дня. Этот процесс повторялся ежедневно в течение 10 дней, после чего растение подвергалось анализу на азот, поташ и фосфорную кислоту.

В таблице 2 показано количество часов, в течение которых растение оставалось в питательном растворе, и количество поглощенного питания.

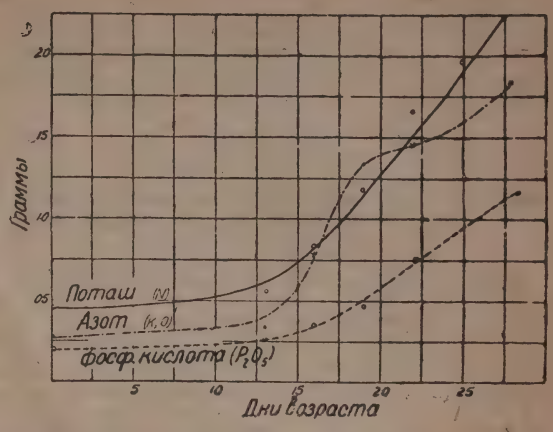


Рис. 2. График поглощения питания сеянцами пшеницы из питательных растворов в различные стадии их роста

Мы видим по таблице 2 и рис. 3, что поглощение питания в течение одного часа в день или других периодов времени не пропорционально относительно продолжительности времени, если только время регулировало поглощение.

Например, если вычесть количество поташа в первоначальном семени или в контрольном, то мы увидим из анализа растений, выращенных в течение одного часа в день в питательном растворе, количество 0,0520 г поташа, действительно поглощенного растениями в течение этого времени. Точно так же, учитывая для контроля количество поташа в растениях, выращенных по 24 часа в сутки в питательном растворе, мы получим 0,2157 г поташа, действительно поглощенного в течение суток. Если бы скорость поглощения растений, опущенных в питательный раствор в течение 1 часа в день, поддерживалась в растениях, находящихся в растворе в течение 24 часов в день, то мы получили бы поглощение в 1 248 г вместо 0,2157 г. Другими словами, мы получаем в пять раз больше поташа, поглощенного в часовой период, чем можно было бы ожидать, если бы только время регулировало поглощение. Это явление тождественно с другими видами питания. Кривые резко поднимаются с самого начала и сглаживаются постепенно. Потребность или желание пищи

как будто скопляется, пока не получено питание,— тогда начинается ненормальная скорость поглощения. Это показано на рис. 3.

Таблица 2

Анализ 100 сеянцев пшеницы, питавшихся в течение 10 дней в отдельные периоды дня

(в граммах)

№	Часов в день в питательном растворе	Сухой вес	N	K_2O	P_2O_5
1	Контроль 0. .	5,32	0,0770	0,0318	0,0420
2	1. .	5,15	.0882	.0838	.0560
3	2. .	5,60	.1022	.1047	.0750
4	4.	5,20	.1120	.1366	.0840
5	6. .	5,80	.1540	.1862	.0960
6	8. .	5,30	.1680	.1940	.1040
7	12. .	5,73	.2072	.1858	.1060
8	24. .	6,28	.2352	.2475	.1190

Резкий под'ем кривой поташа очень заметен и показывает, что потребность сеянца в поташе не пропорциональна сравнительно с другими питательными веществами. Способность к накоплению потребности, выявленному в этом опыте, оправдывается не только для отдельных частей дня, но и для более длительных периодов.

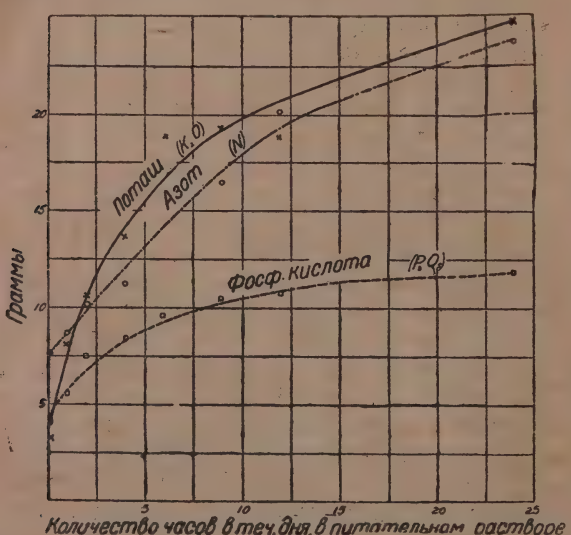


Рис. 3. График поглощения питания поташа сеянцами пшеницы, выращенными в течение 10 дней (только несколько часов в день в питательном растворе)

Потребности пшеницы после пребывания в дистиллированной воде от двух до семнадцати дней

Культуры мягкой пшеницы в семи сосудах проросли и выросли в дистиллированной воде в течение 4 дней. Потом один сосуд был перенесен в питательный раствор по 125 частей на миллион азота (N), поташа (K_2O_5) и фосфорной кислоты (P_2O_5), в то время, как все остальные сосуды оставались в дистиллированной воде. Через три дня второй сосуд был перенесен в питательный раствор, и этот процесс повторялся каждые три дня, пока шесть сосудов не были перенесены из дистиллированной воды в питательный раствор. Там их продержали еще два дня, после чего их вынули и подвергли анализу. Таким образом первый сосуд получал хорошее питание в течение 17 дней, а последний только два дня. Последний сосуд выращивался в дистиллированной воде в течение 15 дней и не перерос контрольного, когда его опустили в питательный раствор. Результаты анализа показаны в таблице 3.

Таблица 3

Анализы 100 сеянцев пшеницы, выросших в течение двух или более дней в питательном растворе

(в граммах)

№	Колич. дней в питательном растворе	Сухой вес	N	H_2O	P_2O_5
1	Контроль 0. .	6,28	0,0840	0,0613	0.0400
2	2. .	6,60	.1410	.1154	.0587
3	5. .	6,52	.1904	.1685	.0750
4	8. .	7,12	.2268	.2090	.0813
5	11. .	6,80	.2674	.2350	.0973
6	14. .	6,80	.2604	.2361	.0908
7	17. .	7,00	.2912	.2580	.1440

Мы видим на таблице 3, что каждый из элементов питания растений был поглощен в двухдневный период непропорционально по отношению к 17-дневному. Например, учитывая для контроля количество поташа из количества, находящегося в растениях, росших в те-

чение 2 дней в питательном растворе, мы получаем 0,0541 г поташа, действительно поглощенных в два дня. Таким же образом, учитывая количество поташа для 17-дневных растений, мы получаем только 0,1967 г поташа, действительно поглощенных в течение 17 дней, тогда как мы должны были бы получить 0,459 г поташа, если бы одно время регулировало поглощение. Эти результаты хорошо согласованы, показывая, что потребность почти регулярная, накопляющаяся. Этот опыт был повторен с такими же результатами, когда менялись растения в течение двух дней.

Если изучать таблицы 4 и 5, показывающие скорость поглощения различного питания растением, то можно вывести еще другие интересные соотношения.

Из таблицы 4 видно, что поглощение поташа в короткий период гораздо заметнее, чем поглощение другого питательного вещества. С другой стороны, когда сеянцы остаются в питательном растворе несколько дней (табл. 5), то мы видим согласование в скорости получения поташа и азота. Это выведено на рис. 4 и 5.

Второй из двух вышеописанных экспериментов был проделан, чтобы измерить потребность в пище, которую можно развить в растениях, выросших в дистиллированной воде и не имевших другого питания, кроме имеющегося в семени. Полагали, что результаты получатся другие, если растение сначала сильно питать, а потом заставить голодать и вызванную голодовкою потребность измерять во втором периоде питания. С этой целью был проведен специальный опыт. Когда ростки достигли 1 см длины, то все сосуды с культурами были поставлены в цельный питательный раствор в концентрации на каждый миллион ста частей азота (N),

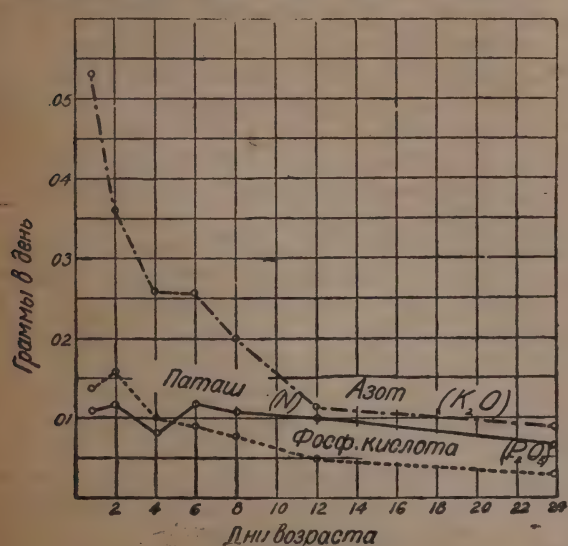


Рис. 4. График, показывающий скорость поглощения в один час питания сеянцеми пшеницы при выращивании в течение нескольких часов в питательном растворе.

Таблица 4

Скорость поглощения питания в один час, когда сеянцы пшеницы питались только часть дня (в граммах)

(с таблицы 2)

Часов в день	Скорость поглощения в час		
	N	K_2O	P_2O_5
1	0,00112	0,00520	0,00140
2	00126	00364	00165
4	00087	00262	00105
6	00128	00257	00090
8	00114	00208	00078
12	00066	00090	00032
24	—	—	—

Таблица 5

Скорость поглощения питания в день, когда сеянцы пшеницы питались в течение продолжительного периода (в граммах)

(с таблицы 3)

Количество дней в растворе	Скорость питания в день		
	N	K_2O	P_2O_5
2	0,0285	0,02705	0,00935
5	0213	02144	007
8	01785	01846	00516
11	01667	01579	00521
14	0126	01249	00363
17	01219	01157	00612

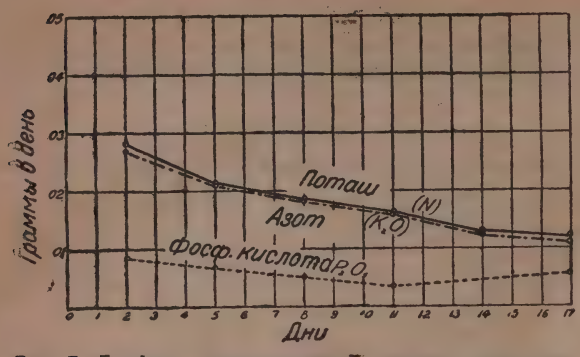


Рис. 5. График, показывающий скорость поглощения поташа в день сеянцами пшеницы когда они выращивались два или больше дней в питательном растворе

поташа (K_2O) и фосфорной кислоты (P_2O_5) и держались в этом растворе в течение семи дней; раствор часто менялся. После этого все сосуды были перенесены в дистиллированную воду снова на семь дней или больше, когда № 4 был повторно отправлен в питательный раствор. Через день № 3 был тоже переставлен в питательный раствор, а еще через день и № 2 перенесен туда же. Через день все четыре сосуда были взяты на анализ. Таким образом все растения получили много питания в первый период. Потом были поставлены на голодовку и развивали аппетит в течение второго периода. Результаты измерения видны в третьем периоде (табл. 6).

Вычитая азот контрольного числа 0,1596 из азота однодневного растения № 2—0,2172, мы получаем 0,0576 г азота, поглощенного в один день. Вычитая содержание азота контроля из трехдневного растения, мы получаем 0,1009 г вместо трижды 0,0576 г, или 0,1728 г, которых мы могли ожидать, если бы время одно урегулировало поглощение. В разделе K_2O двухдневное поглощение кажется непомерно высоким. Из этих опытов можно вывести, что потребность растения в одном из питательных веществ может быть развита в нем, что эта потребность скопляется и ее можно измерить аналитическим способом.

Таблица 6

Анализы 100 пшеничных ростков при усиленном питании в первый период, перенесенных в дистиллированную воду во второй период и поставленный снова в питательный раствор на два или более дней (в граммах)

№	Колич. дней в питательном растворе	Сухой вес	N	K_2O	P_2O_5
1	Контроль 0. .	3,92	0,1596	0,1500	0,0960
2	1. .	5,88	.2172	.1998	.1320
3	2. .	5,68	.2320	.2506	.1400
4	3. .	5,90	.2605	.2670	.1380

Потребность в питании пшеницы, выращенной в питательном растворе, в продолжении достаточного времени, но с дневными перерывами

Так как нитраты, а также и другие вещества питания изменяются в почвенном растворе, то было интересно измерить быстроту поглощения, когда питание давалось в разные интервалы, то есть измерить быстроту поглощения, когда культуры опускались на один день в питательный раствор, на другой день в дистиллированную воду, на третий день опять в питательный раствор и так далее, наедаясь вдоволь в течение одного дня и голодая в другой. Эти сеянцы выращивались и с изобилием питания (100 частей N, KO_2 и P_2O_5 на миллион) и также с ограниченным количеством (10 частей на миллион). Анализы двенадцатидневных растений даны в таблице 7.

Это было повторено несколько раз с одинаковыми результатами. Общее количество поглощенного питания, при изобилии материала, было больше в растениях, находившихся только половину времени в питательном растворе, чем в тех, которые находились в нем все время. Когда количество питания было ограничено, то поглощение сокращалось перенесением растений на половину времени в дистиллированную воду. Если рассчитать скорость поглощения в день, то растения в крепком растворе, как и в слабом, поглощали быстрее, когда находились только половину времени в питательном растворе.

К удивлению приходится отметить, что не только быстрота поглощения, но

Таблица 7

Анализы 100 сеянцев пшеницы, выращенных непрерывно в питательном растворе, по сравнению с такими же сериями, которые через день переносились в дистиллированную воду

№	Обработка	Сухой вес	N	K_2O	P_2O_5
1	Контроль в дистиллированной воде . . .	4,44	0,0924	0,0597	0,0720
2	Питательный раствор 100 частей на миллион все время .	4,68	1988	2561	1080
3	Питательный раствор 100 частей на миллион через день .	5,36	2100	2856	1280
4	Питательный раствор 10 частей на миллион все время .	5,76	1932	2273	1200
5	Питательный раствор 10 частей на миллион через день .	5,92	1736	1940	1180

и общий вид растений — окраска, размер, развитие корня, сила роста — обычно имел лучший вид, когда растения выращены в хорошем питательном растворе в течение одного периода времени и в дистиллированной воде на следующий. Это не всегда так бывает, но все-таки характерно для растений, выращенных в теплую погоду, когда рост и поглощение быстрее, и вероятно не так верно для растений, выросших в холодную погоду, когда рост и поглощение идут относительно медленнее.

Лучшие экземпляры получаются, если их держать ночью в питательном растворе и днем в дистиллированной воде.

Вышеописанные опыты показывают, что эта потребность в питании существует в растении, но что эта потребность может быть изменена разными способами и определена аналитическими методами. Автор указал на тот факт, что можно выйти в поле, вынуть растение, опустить его в крепкий питательный раствор и по поглощению им материала из питательного раствора определить какого питания ему нехватает.

Передача питания внутри растения

Растение питается ионами, а не молекулами. Ни одно растение не требует основного материала и кислоты в пропорции, нужной для образования соли. Бризль и Бриггс (Breazle und Briggs) доказали, что растения поглощают ионы по выбору. Растения, требующие большого количества калия, при переносе в раствор ортоклаза, не могли питаться растворенным калием. Раствор был конечно разбавленный, но недостаточно, чтобы препятствовать поглощению калия. Возможно, что калий находился в растворе в виде двойного иона в соединении с алюминием. Растение не нуждалось в алюминии и не могло его использовать и потому не могло использовать ни калия, ни алюминия.

Независимость быстроты выделения от поглощения легко доказать, накрывая колпаком сосуд с культурами, прекращая таким образом выделение и измеряя скорость поглощения сравнением с контрольными экземплярами. Растения так же быстро питаются при минимальном выделении, как и выделяя максимум воды.

Нельзя себе представить, чтобы растение питалось ионами или определенно производило селективное поглощение в такой мере, как если бы это регулировалось потоком в транспирации или осмотической концентрацией или каким-нибудь другим явлением, кроме специфической потребности растения.

Практические результаты в поле указывают на то, что все растения не имеют одинаковой способности питаться, если их сравнить между собою при одинаковых условиях. Мы нашли, что если овес и горчицу выращивать в той же банке с ограниченным содержанием азота, горчица получит вероятно почти все питание, а овес очень мало. Способность растения обоюдно применяться очень различна, что и выявляется в условиях соревнования. Опыты с сеянцами кукурузы и кафира проливают свет на этот вопрос.

Было поставлено шесть двойных опытов, причем взято 12 сосудов с сеянцами с посевом кукурузы и кафира (Kaffir), растущих на тех же дисках и в том же

питательном растворе. Диаметр дисков был около 12 дюймов. Они были сходны с теми, которые употреблялись для работы с пшеницей, только отверстия их были больше. Кукуруза была посажена на одной половине диска, а кафир на другой. Было около 50 сеянцев кукурузы и 300 сеянцев кафира. Сеянцы были опущены в следующие растворы:

№ 1 — контроль, дестиллированная вода
№ 2 — две части на миллион каждого N, K и P
№ 3 — пять частей на миллион каждого N, K и P
№ 4 — двадцать пять частей на миллион каждого N, K и P
№ 5 — пятьдесят частей на миллион каждого N, K и P
№ 6 — сто частей на миллион каждого N, K и P

Им дали расти 17 дней. В каждом сосуде было 2500 куб. см раствора и опыты ставились с дубликатами. В таблице VIII даны средние выводы по двойным опытам.

Таблица VIII

Азот, поглощенный сеянцами кукурузы и кафира при их сравнении в растворах различной крепости

(в граммах)

Крепость раствора	Колич. прибавл. N	Поглощен. азот	
		кукурузой	Кафиром
1. Вода	0	0	0
2. 3 части на миллион	0,0450	0,0466	0,0073[1])
3. 5 частей на миллион	.1125	.1094	.0091
4. 25 частей на миллион . . .	.5625	.2475	.0180[2])
5. 50 частей на миллион . . .	1,1250	.3344	.0504[3])
6. 100 частей на миллион . . .	2,2500	.3821	—

Этот опыт показывает, что когда идет сравнение между кукурузой и кафиром в растворах, содержащих 2 или 5 частей на миллион, кукуруза получает весь азот, а кафир получает его мало или совсем не получает. В двух низших концентрациях замечена даже потеря азота, которую можно об'яснить выделением этого элемента в раствор или возможною ошибкою в опыте. Растворы были хорошо промешаны и во время вытягивания растением азота их не трогали.

В некоторых местах корни кафира были удалены на 6 дюймов от кукурузы и в контакте с нитратами раствора, но кафир питается медленно, в то время как кукуруза очень сильно всасывает в себя питание и потому нитраты перешли в кукурузу, а не в кафир. Поглощение небольшого количества нитратов было так быстро, что нельзя предположить, что от диффузии все они перешли в сосуде в сторону кукурузы.

Разница так заметна, что приходится признать, что здесь кафир не мог сравняться с кукурузой и азот в очень короткое время передвинулся на 6 дюймов. Если в почве при наибольшем содержании влажности, растение зависит от частиц почвы, соприкасающихся с его корнями, то довольно трудно понять это соревнование. На практике поглощающая поверхность корней различных растений едва ли так часто соприкасается к тем же частицам почвы, чтобы это имело серьезное значение.

Движение питания растений в почве

Ионы подвижны и содержат в себе положительные и отрицательные заряды электричества. Автор давно уже предполагал, что потребность в питании возникает в тканях растений и переносится к поглощающей поверхности корня с помощью ненасыщенного соединения углерода, имеющего положительный и отрицательный заряд. Пример с калием: протоплазма растения в клетке листа может воспринять атом. K из колоидального соединения, которое будет одной из конечных составных частей его тканей. Смещение атома K, несущего в себе положительный заряд из его соединения, нарушает равновесие этого соединения или молекулы и оставляет его при отрицательном заряде. Этот заряд передается с помощью замещения, а не движения вниз, кончикам корней и там является отрицательным зарядом. Если хлористый ка-

[1]) Потеря
[2]) Прибавка
[3]) Бедные растения

лий находится в питательном растворе ионизированным, как плюс K и минус Cl, т. е. положительный и будет привлечен отрицательным зарядом, и получится химическая комбинация с образованием молекул в равновесии относительно положительного и отрицательного электричества. Калий может таким образом быть перенесен с поглощающей поверхности корня к крайним кончикам растения через сок, без всякого движения ствола (стебля).

При нитратах преобладают противоположные условия. Потребность в NO_3 может появиться в тканях и быть передана корню, как насыщенное соединение, имеющее положительный заряд. Оно может быть нейтрализовано ионом NO_3 от NaN_3.

Возможно, что поглощающая поверхность корня или его стенки действительно непроницаемы для солей, необходимых для питания, и можно предполагать, что материал питания переносится с корней к остальной части растения без существенного воздействия на осмотическое давление в соке. Если материалы питания свободно проходят в сок и если бы растению было необходимо передать их туда, где они нужны, то вероятно временно возникала разница между требованием и снабжением или наоборот, что вызвало бы значительное колебание в концентрации сока. По мнению автора, сок растений одних и тех же разновидностей, выращенных в той же местности, довольно постоянен. Растение очевидно имеет склонность держать свои растворы в равновесии, и автор представляет себе, что растение действует как батарея автомобиля, стрелка амперметра может зарегистрировать в течение одной минуты положительный заряд, а в следующую разряд. Растение вероятно вибрирует, приближаясь к точке равновесия, то принимая положительный заряд, то отрицательный. Обыкновенное растение употребляет больше минеральных основ, чем минеральных кислот, и автор твердо убежден, что для того, чтобы поддержать равновесие, растение может поглотить ненужные ему в другое время кислоты или основы, употребляя их как ионы, если это необходимо, и исключая их разными путями. Некоторые растения, если система состоит из основ, как будто поглощает CO_3 в виде радикальной кислоты для поддержания равновесия; и в случае излишней кислоты в системе они могут изгнать углеродистые соединения в виде CO_3. Таким образом может быть объяснено поглощение кальция некоторыми растениями и его выделение в виде соли и щавелевой кислоты. Поглощение большого количества кремния может быть отнесено к присутствию в этих растениях излишка основных радикалов. Растения с такой характеристикой росли на болотах, наполовину покрытых водой, и в период приспособления могли питаться большим количеством легко растворяющегося кремния и небольшим количеством двууглекислого углерода и по необходимости приспособились к первому.

Кажется, что растение питается ионами и эти ионы конечно подвижны. Если происходит движение ионов между кончиками корня и остальной частью растения, то можно предполагать возможность такого же движения с внешней стороны растения и способность его доставить себе пищу на относительно дальнем расстоянии от источника.

В молодых растениях концентрация калия часто бывает очень большая, если они имеют небольшие системы корней. Раствор почвы в этом элементе бывает относительно низким, а движение воды и диффузия — факторы, которыми можно пренебречь. Поглощающая поверхность корня небольшая, и довольно трудно понять высокое содержание калия в растении при том предположении, что корень должен притти в контакт с частицей почвы раньше, чем втянуть в себя калий.

Таким же образом автор анализирует много экземпляров (Salt bush) горчичного дерева, которое дало 8 и более процентов в основах своего сухого веса. Эти растения выросли в почве с небольшим содержанием хлористого натра и в полузасушливом климате при очень низкой влажности почвы в течение большей части года. Совершенно невероятно, чтобы при обычном способе питания растение с характеристикой ро-

ста (Salt bush) горчичного дерева могло бы поглощать такие количества соли, как это бывает в действительности. Так же непонятно, чтобы растение насильно поглощало хлористый натрий, так как соль переносится в систему через поток транспирации или другими путями. Отличительная черта этого поглощения хлористого натрия, это что натрий поглощается в гораздо большем количестве, чем это требуется для соединения с хлором (Cl) и получения хлористого натра (NaCl). Избыток натрия существует в растении в ограниченном соединении и при озеленении разбивается на углеродистые соединения. Очевидно, что в австралийском горчичном дереве (Salt bush) существует потребность в натрии и хлоре и потребность в натрии больше, чем потребность в хлоре. Большее поглощение ионов натра, чем хлора, из раствора почвы, в который хлористый натрий, находящийся в равновесии, служит источником снабжения этих ионов, вполне исключает мысль о «максимальном питании» растения. Высокое содержание соли в растении с таким низким выделением также доказывает большее поглощение, чем это обычно предполагалось.

Если раствор почвы в равновесии, соль ионизирована и ионы подвижны, причем атом K, содержащий заряд, воспринимается корнем из раствора, то автор не понимает, почему место этого иона не может быть замещен и заряд проведен через почву, как это бывает в батарее, на месте источника снабжения калием. Если это так, то растение не будет зависеть от частичек почвы, прикасающихся к кончикам его корня, но оно может питаться на расстоянии, причем это расстояние по всей вероятности зависит от всеобщеизвестных физических законов. Мы обыкновенно думаем на практике в земледелии, что растение пользуется всей влажной поверхностью почвы. Мы также думаем, что движение воды в почве — неважный фактор, насколько он касается питания; что растение должно дорасти до воды и что диффузия есть тоже фактор, которым можно пренебречь. Если мы не признаем за растением способности питаться на расстоянии, то растения, которые имеют ограниченную систему корней с небольшой поглощающей зоною, могут использовать небольшое пространство почвы.

Заключение

1. Потребность растения в питании может быть развита в его тканях и эта потребность измерена аналитическими методами.

2. Растение видимо требует специального питания, и результат применения удобрения выявляется как прямое действие на растение, а не как косвенное действие на составную часть почвы.

3. Растения вероятно питаются ионами и эти ионы проникают через мембрану корня и передвигаются по коллоидам к тканям, в виде электрического заряда; поэтому питание растений можно считать электрическим явлением.

4. Ионы подвижны и могут свободно двигаться в почве, как таковые; таким образом растение не зависит для получения питания от частичек почвы, прикасающихся к его корням, но может питаться из источника снабжения, находящегося на расстоянии от него.

РЕДКОЛЛЕГИЯ: Геронимус И., Дубинский И. (отв. ред.), Еврейнов М., Кржижановский Г. М. Ломов Г. И., Никулихин Я., Савостьянов В., Ужанский С., Ханковский А., Шлихтер Арт.

ИЗДАТЕЛЬ СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ
Техн. оформл. Ф. Российского
Уполномоч. Главлита Б—23197

Об'ем 5 печ. лист. 1/16—74×105
73 000 знаков в печ. листе
Тираж 7 000 + 175 экз.
Заказ № 1117

18-я типография треста «Полиграфкнига», Москва, Варгунихина гора, 8

В 1932 ГОДУ ВСЕ ПОДПИСЧИКИ ДОЛЖНЫ И БУДУТ ПОЛУЧАТЬ С.-Х. ЖУРНАЛЫ АККУРАТНО И СВОЕВРЕМЕННО

КО ВСЕМ ЧИТАТЕЛЯМ С.-Х. ЖУРНАЛОВ

ПОДПИСЧИК, ТРЕБУЙ СВОЕВРЕМЕННОЙ ДОСТАВКИ ВЫПИСЫВАЕМЫХ ТОБОЙ ЖУРНАЛОВ!

С.-х. журналы, в которых освещаются важнейшие вопросы сельскохозяйственной политики, должны своевременно доставляться подписчикам. Журнал, опоздавший к читателю, теряет свое значение мощного орудия в борьбе за социалистическую реконструкцию сельского хозяйства.

Сельколхозгиз с июля с. г. перевел издание с.-х. журналов на конвейерную систему, которая полностью обеспечивает своевременный выход журнала из печати.

Однако после выхода из типографии по пути к читателю журнал встречает еще не мало препятствий как в деле экспедирования, так и в отношении доставки.

С таким положением надо покончить. Наркомпочтель и Книгоцентр сейчас включаются в конвейер и обязуются по линии экспедирования и доставки работать с такой же четкостью, как работают редакции и типографии по линии производства и выпуска с.-х. журналов.

Сам читатель должен установить контроль за своевременной доставкой ему выписываемого журнала.

Дата выхода каждого журнала (системы Сельколхозгиза) из производства печатается на второй странице обложки журнала. Если журнал доходит до читателя с опозданием, читатель должен немедленно потребовать об'яснения причин этого у заведующего местным почтовым предприятием. Ссылаясь на дату выхода журнала из печати, надо требовать от аппарата почты аккуратной и своевременной доставки журнала в соответствии с контрольными сроками продвижения почты, которые вывешены в каждом почтовом предприятии.

Если читатель этим путем не добьется улучшения работы местного почтового аппарата, он должен обратиться в бюро жалоб Наркомпочтеля (Москва, Мясницкая, 26) с требованием расследования выявленных им недочетов, указав конкретные факты неаккуратной или несвоевременной доставки с.-х. журналов, а также и конкретных виновников плохой работы.

Превратим с.-х. периодику в остро отточенное орудие социалистической реконструкции сельского хозяйства!

Поставим под контроль масс продвижение журналов к читателю!

Подписчик, требуй своевременной доставки выписываемых тобой с.-х. журналов!

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ, НАРКОМПОЧТЕЛЬ, КНИГОЦЕНТР.

Огиз—Сельколхозгиз—Книготорговое об'единение

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1932 ГОД

НА ЖУРНАЛЫ:

ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

НОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ. Первый год издания

Орган Всесоюзного научно-исследовательского института животноводства Академии с.-х. наук им. В. И. ЛЕНИНА

В программу журнала включаются проблемы: Социалистическая реконструкция животноводства. Социалистическая реконструкция зоотехнической науки и организация научно-исследовательской работы в области животноводства. Разведение с.-х. животных (генетика и селекция, организация разведения, гибридизация с.-х. животных). Физиология с.-х. животных (вопросы физиологии, размножения и развития, эндокринологии, физиологии питания и пищеварения и проч.). Корма и кормление с.-х. животных. Содержание с.-х. животных. Количество, качество и стандарты продукции с.-х. животных. Профилактика и зоогигиена. Техническая пропаганда и изучение иностранного опыта. Стандартизация и изобретательство. Подготовка кадров. Кроме того, журнал будет давать: хронику научно-исследовательской работы по животноводству в СССР и за границей, библиографию.

Журнал рассчитан: На квалифицированные зоотехнические кадры, на работников животноводческих научно-исследовательских и опытных организаций, на их аспирантуру, на учащихся животноводческих, ветеринарных и иных с.-х. вузов, на всех руководителей и агрономов животноводческих совхозов, колхозсоюзов и земорганов.

Подписная цена: с июля (с № 7) до конца года—5 руб.,

СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Теоретико-производственный, руководящий орган Союзного НКЗ, НКЗ РСФСР и научно-исследовательских институтов Академии с.-х. наук им. В. И. ЛЕНИНА — Ежемесячный журнал — Год издания 7-й

ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА:

Борьба на два фронта в вопросах политики, экономики, организации и технической политики, за генеральную линию партии.

Разработка всех научных проблем социалистической реконструкции сельского хозяйства, экономики переходного периода, планирования и организации совхозов, колхозов, МТС, МТФ.

В 1932 г. журнал уделит на своих страницах большое место: вопросам новой с.-х. пятилетки и организационно-хозяйственному укреплению совхозов, МТС, колхозов на основе специализации и районного размещения; вопросам борьбы за качественные показатели в с.-х. производстве; вопросам технического перевооружения социалистического с.-х. производства; вопросам индустриализации, овладения новейшей техникой сельского хозяйства и т. д.

Журнал рассчитан на руководителей совхозов, МТС, колхозсоюзов, земорганов, агрономов, ветврачей, научных работников системы С.-х. академии имени Ленина, на экономистов планирующих организаций, студентов с.-х. вузов, на весь квалифицированный агроперсонал.

Подписная цена: на год — 12 р., на 6 мес.—6 р.

Отдельный номер—1 р. 20 к.

СОВЕТСКОЕ КРОЛИКОВОДСТВО

ДВУХМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ. ОРГАН НАРКОМЗЕМА, КРОЛИКОКОЛХОЗЦЕНТРА И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ПУШНОГО ХОЗЯЙСТВА ● Год издания 4-й.

В журнале будет уделено внимание следующим вопросам: политическим кампаниям под углом зрения их преломления в кролиководстве. Вопросам, связанным с развертыванием кролиководства в колхозной системе: строительство кролиководных товарных ферм, развитие приусадебного кролиководства, организация кормовой базы в кролиководческом хозяйстве колхоза, организация труда и учета, постановка зоотехнической работы и ветеринарного обслуживания и т. п. Вопросам строительства крупных кролиководческих хозяйств. Выполнению производственно-финансового плана по кролиководству на 1932 год. Вопросам пятилетнего плана развития кролиководства в СССР. Вопросам удешевления себестоимости содержания кроликов. Вопросам систем содержания кроликов главным образом в части изыскания систем содержания наиболее приемлемых в условиях колхозного кролиководства. Вопросам подготовки кадров. В журнале вводится особый отдел „В помощь учебе массовых кадров кролиководства", в котором будут размещаться материалы, рассчитанные на курсантов массовых курсов старших и младших кролятников, районных инструкторов. Вопросам организации снабжения кроличьим мясом промышленных центров, создания кролиководческих хозяйств при столовых, в рабочих поселках, при фабриках и заводах. Вопросам профилактики в кролиководстве. Журнал необходим: работникам кролиководческих питомников, совхозов и колхозов, инструкторам и работникам колхозсоюзов и организаций, занимающихся кролиководством (животноводсоюзы, охотсоюзы и др.), зоотехникам, ветврачам, преподавателям и учащимся с.-х. учебных заведений.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: с июля (с № 4) до конца года — 2 р.

Подписка принимается всеми отделениями и магазинами Книготоргового об'единения Огиза, его уполномоченными и всюду на почте

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1932 г. НА ЖУРНАЛ

Электрификация и электромонтер

Ежемесячный орган Всесоюзного электротехнического об'единения—ВЭО. Год издания 10

Задачи журнала: освещение по монтажу и проектированию электротехнического оборудования в промышленности, на транспорте, в коммунальном хоз. и строительстве социалистического быта; освещение вопросов плановой электрификации; информация о достижениях союзной электропромышленности; использование иностранного опыта в сильно-точной промышленности

Журнал рассчитан на электромонтеров, студентов и техников

Подписная цена: на 9 мес. — 3 р. 75 к., на 6 мес. — 2 р. 50 к., на 3 мес. — 1 р. 25 к.
Ввиду исчерпания тиража подписка принимается с апреля (с № 4)

Подписка принимается во всех отделениях, магазинах Книготоргового об'единения, его уполномоченными и на почте

КНИГОТОРГОВОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ПЕРВЫЙ В СССР КОМПЛЕКСНЫЙ

СПРАВОЧНИК по механизации сельского хозяйства СССР

ПОД РЕДАКЦИЕЙ ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА МЕХАНИЗАЦИИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

Справочник содержит сжатое техническое и производственно-экономическое описание на основе материалов испытания и практических данных новейших сельскохозяйственных машин, орудий и оборудования в первую очередь союзного производства, а также тех иностранных образцов, которые действительно отображают передовую технику и имеют значение для обобществленного сектора сельского хозяйства.

Справочник разбивается на три части: 1-я—машины общего назначения, 2-я—механизация растениеводства, 3-я механизация животноводства.

ЗАДАЧА СПРАВОЧНИКА: дать технически выдержанное и практически проверенное настольное пособие по механизации сельского хозяйства с указанием технических и экономических производственных показателей (нормативов)

Издание предназначается для всех хозяйственников, администраторов, механизаторов, организаторов, плановиков, агрономов, техников и др. работников на фронте социалистического сельского хозяйства, а также для втузов и техникумов.

Для наиболее удобного применения в работе Справочник издается в форме картотеки.

Все издание будет состоять из 12 выпусков, содержащих по 30 карточек в каждом, и закончится печатанием в 1932 г.

Для удобства пользования карточками издание снабжается специальной классификацией.

Всем подписчикам будут рассылаться 3 папки переплета для размещения карточек соответственно их содержанию на 3 части.

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ: подписная цена „Справочника по механизации сельского хозяйства СССР" 25 р., пересылка 3 р. 50 к.

При подписке вносится задаток—10 р.; остальная сумма уплачивается наложенным платежом в следующем порядке: при высылке 1-й отправки (1-й и 2-й выпуски в папке)—10 р. и при высылке 7—8-го выпусков—8 р. 50 к.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ: Сектором Подписных Изданий Книгоцентра Огиза, Москва, ГСП 5, Маросейка, 7, в отделениях и книжных магазинах Книгоцентра и у снабженных специальными удостоверениями на право приема подписки уполномоченных.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: в случае невыкупа подписчиком очередной отправки издания и оставления без ответа в течение 20 дней запроса о причине невыкупа заказ аннулируется без возврата внесенной подписчиком задаточной суммы.

Вышли из печати и рассылаются подписчикам 1, 2, 3 и 4-й выпуски.

Цена 50 коп.

ОГИЗ — СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ — КНИГОТОРГОВОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ

Продолжается подписка на 1932 год на журналы:

СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ТЕОРЕТИКО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ, РУКОВОДЯЩИЙ ОРГАН СОЮЗНОГО НКЗ, НКЗ РСФСР И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТОВ АКАДЕМИИ С.-Х. НАУК им. В. И. ЛЕНИНА. ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ. ГОД ИЗДАНИЯ 7-й

ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА: Борьба на два фронта в вопросах политики, экономики, организации и технической политики, за генеральную линию партии.

Разработка всех научных проблем социалистической реконструкции сельского хозяйства, экономики переходного периода, планирования и организации совхозов, колхозов, МТС, МТФ.

В 1932 году журнал уделит на своих страницах большое место вопросам новой с.-х. пятилетки и организационно-хозяйственному укреплению совхозов, МТС и колхозов на основе специализации и районного размещения; вопросам борьбы за качественные показатели в с.-х. производстве; вопросам технического перевооружения социалистического с.-х. производства; вопросам индустриализации, овладения новейшей техникой сельского хозяйства и т. д.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН: На руководителей совхозов МТС, колхозсоюзов, зем. органов, агрономов, ветврачей, научных работников системы с.-х. академии имени тов. Ленина, на экономистов планирующих организаций, студентов с.-х. вузов, на весь квалифицированный агроперсонал.

Подписная цена:

На год—12 р., на 6 мес.—6 р.
Отдельный номер—1 р. 20 к.

ТЕХНИКА СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ВОПРОСАМ ТЕХНИКИ, РАЦИОНАЛИЗАЦИИ, ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА И ОРГАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА. ОРГАН ВСЕСОЮЗНОЙ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК им. В. И. ЛЕНИНА. ГОД ИЗДАНИЯ 2-й

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА: журнал в четкой и доступной форме знакомит читателей с новейшими достижениями наших научно-исследовательских институтов, зональных станций, кабинетов и лабораторий. Журнал критически преломляет опыт заграничной техники с целью использования ее для социалистической реконструкции сельского хозяйства СССР. Журнал выявляет наиболее значительные и интересные достижения практики совхозов, МТС, колхозов, бризов, изобретательских коллективов, рационализаторских ячеек и изобретателей-одиночек.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН на широкий актив организаторов социалистической реконструкции сельского хозяйства.

Подписная цена:

С июля (с № 7) до конца года—2 р. 50 к.

Отдельный номер—50 к.

ЗА КАДРЫ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Ежемесячный научно-педагогический и производственный журнал. Орган НКЗема СССР и Научно-исследовательского ин-та кадров. Год издания 1-й

Журнал ставит своей целью стать боевым орудием за выполнение директив партии и правительства в деле подготовки кадров высшей, средней и массовой квалификации для всех отраслей соц. земледелия. БЛИЖАЙШИЕ ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА: Разработка и освещение методологических и практических вопросов, связанных с завершением отраслевой реорганизации существующей сети с.-х. учебных заведений и дальнейшим их развертыванием в соответствии с темпами развития и размещением с. х. СССР Практическая разработка профилей специалистов для различных отраслей соц. земледелия, перестройка учебных планов, программ и учебников на основе диалектического материализма и в соответствии с задачами соц. реконструкции с.-х. ЖУРНАЛ РАССЧИТАН на обслуживание профессорско-преподавательского состава, сети массовых, средних и высших с.-х. учебных заведений и курсов системы НКЗема СССР; научных сотрудников и аспирантов научно-исследовательских институтов ВАСХНИЛ; студентов с.-х. вузов и работников секторов кадров хозоб'единений и учреждений системы НКЗ СССР и Колхозцентра.

Подписная цена: с июля (№ 7) до конца года—3 р. Отдельный номер—60 к.

ХИМИЗАЦИЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

НОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ. Орган Всесоюзного научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения Академии с.-х. наук им. Ленина

Журнал освещает: научные вопросы химизации социалистического сельского хозяйства (агрохимия, агропочвоведение, микробиология), вопросы организации и планирования научно-исследовательского труда в области химизации земледелия, вопросы экономики и планирования удобрений.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на 12 мес. — 12 р.; на 6 мес. — 6 р. Отдельный номер — 1 р. 20 к.

Подписка принимается всеми отделениями и магазинами Книготоргового об'единения Огиза, его уполномоченными и всюду на почте.

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И (СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО) НАРКОМЗЕМА СССР

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

8

АВГУСТ 1932

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕДОВАЯ—Задачи уборочной 3

З. МОРОЗОВ—Об основных проблемах электрификации хлопководческих хозяйств . . . . . —

М. ШАТЭЛЕН—Применение аккумулятора в авто транспортной тяге 16

В. ВАДИМОВ, А. ВОЗНАЯ, В. СЕМАШКО—Антирахитический препарат ВИСКХ № 1 20

Б. ПРОТОПОПОВ—Опыт электрообогрева парников и теплиц для хлопковой рассады весной 1932 г. в совхозах Сардарабад и Каунчи 39

Е. ПАРФЕНОВ—Вопросы электросилосования сочных кормов и отходов сельского и лесного хозяйств 51

Е. ЛЕВИН—Электромолотьба 63

ИНОСТРАННЫЙ ОПЫТ

В. КИНД—Практическое применение электричества в садоводстве 72

Борьба с насекомыми-вредителями при помощи электричества 76

БИБЛИОГРАФИЯ

Н. А.—В. В. ИВАНОВ. „Применение электроэнергии в сельском хозяйстве“ 79

Колхозникам и селькорам, рабочим и руководителям совхозов и МТС, агрономам и зоотехникам, колхозным бригадирам, работникам колхозных товарных ферм, редакциям совхозных и колхозных газет необходимо знать, ЧТО ОТДЕЛ НИЗОВОГО АВТОРА „Крестьянской газеты“ и Сельколхозгиза организовал

КОНСУЛЬТАЦИОННОЕ БЮРО

КОНСУЛЬТАЦИОННОЕ БЮРО БЕСПЛАТНО

дает подробные устные и письменные советы начинающим авторам по всем вопросам, касающимся их работы над с.-х. книгой;

организует в колхозах, совхозах и МТС литературные кружки и авторские бригады, об'единяющие начинающих авторов для коллективной работы над с.-х. книгой;

помогает начинающим авторам и авторским бригадам выбрать тему для книги, выработать ее план, наладить собирание необходимых материалов;

оказывает самую широкую заочную консультационную помощь начинающим авторам и авторским бригадам по методике и технике работы над рукописью;

организует просмотр и оценку рукописей начинающих авторов лучшими специалистами сельского хозяйства и руководящими работниками в области колхозного и совхозного строительства;

отдел низового автора обеспечивает литературную обработку, редактирование и выпуск в свет получивших положительную оценку произведений начинающих авторов, освещающих опыт и лучшие образцы работы колхозов, совхозов, МТС, колхозных ферм и колхозных бригад.

Вступайте в ряды авторов с.-х. книги! Помогайте „Крестьянской газете“ и Сельколхозгизу опыт и достижения передовых колхозов, совхозов и МТС сделать достижением всех колхозов и совхозов!

Спешите установить связь с отделом низового автора „Крестьянской газеты“ и Сельколхозгиза и его консультационным бюро.

Адрес отдела низового автора: МОСКВА, 7, УЛ. КОМИНТЕРНА, 9.

НАСТОЯЩИЙ НОМЕР ПОСТУПИЛ В ПРОИЗВОДСТВО 19/VII—1932 ВЫШЕЛ В СВЕТ 9/VIII СРОК СДАЧИ ТИРАЖА 17/VIII П/С СКХГиза № 369.

ГОД ИЗДАНИЯ ВТОРОЙ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ОРГАН АГРАРНОГО ИНСТИТУТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ И (СОЮЗСЕЛЬЭЛЕКТРО) НАРКОМЗЕМА СССР

8

СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ

ЛЕНИНГРАД—МОСКВА 1932

ЗАДАЧИ УБОРОЧНОЙ

Уборочную кампанию 1932 года Советский союз проводит в условиях окончательного упрочения на социалистическом пути. Об этом ярко свидетельствует тот факт, что успешно проведенная на основе генеральной линии партии посевная кампания закрепила за социалистическим сектором сельского хозяйства $^4/_5$ всей яровой посевной площади.

Но несмотря на эту имеющую историческое значение победу для окончательных успехов сельскохозяйственной кампании сделано еще можно сказать только полдела, если еще не меньше. Исход кампании решает уборка, «являющаяся наиболее трудной и ответственной частью сельскохозяйственных работ», как оценивает ее постановление Совнаркома и ЦК от 5/VII.

Залогом улучшения дела уборки текущего года является накопившийся опыт колхозников, рост колхозов, охват машинно-тракторными станциями больше половины ярового посева колхозов, укрепление совхозов и развертывание колхозной торговли. Это гарантирует победу. Но победа не может достаться самотеком. Чтобы уборочную кампанию провести максимально эффективно, необходима большевистская настойчивость. Только благодаря большевистской настойчивости, с которой осуществляется проведение генеральной линии партии, встречаемой в штыки классовыми врагами и их агентурой — оппортунистами, удалось добиться того, что «буржуазная теория возврата СССР к капитализму окончательно разбита и развеяна в прах».

Рабочему классу СССР, руководимому коммунистической партией, преодолевающему колоссальные трудности на пути строительства социализма, через каких-нибудь три года, прошедших с момента великого перелома, удалось сосредоточить в руках совхозов и колхозов 80% ярового клина. Совхозы на четвертом году своего массового существования засеяли (по сводке НКЗема на 20/VI) 10 800 тыс. га; 15 млн. крестьянских хозяйств, об'единившихся в колхозы, засеяли 66 875 тыс. га против 16 842 тыс. га, засеянных 10 млн. единоличных хозяйств.

Но эта полная победа совхозов и колхозов, дающая историческое подтверждение правильности ленинской политики нашей партии, вместе с тем обязывает нас по-новому руководить последовательно-социалистическими и социалистическими хозяйствами, обязывает нас **укреплять их и совершенствовать.**

Сроки уборки по естественным условиям скоротечны. Темпы большевистской работы должны гарантировать проведение уборочной кампании без затяжки, тем более, что уборка переплетается с целой серией других с.-х. работ и параллельным проведением хлебозаготовительной кампании.

В уборочной кампании текущего года надо решительно устранить коренные недостатки, имевшие место в прошлые годы. Первое место среди этих недостатков занимают большие потери зерна и других культур. В самом деле, например прошлый год страна из-за

отсутствия должной борьбы с потерями недополучила не одну сотню миллионов пудов хлеба. В ряде районов потери зерна равнялись 23% (Баландинский район), от 10 до 30% ушло в осыпь в Михайловском районе (Нижняя Волга)—и это в передовых районах. Даже в совхозах в прошлом году потери были «безобразно велики» (ноябрьское постановление ЦК) и достигали например в «Гиганте» 22% (а пятый участок «Гиганта» потерял 60%) в Кубанском—17%. По сообщению т. Коссиор на III конференции КП(б)У потери по УССР в 1931 г. выражаются в 150—200 млн. пудов хлеба.

Устранение потерь сотен миллионов пудов—это улучшение снабжения рабочих и колхозников, укрепление колхозов, это одно из важнейших условий развертывания колхозной торговли.

Поэтому понятно, что постановление СНК и ЦК требует: «Во главу угла всей работы по уборке должна быть поставлена борьба с потерями. Решающими мерами в борьбе с потерями является проведение уборки в возможно кратчайшие сроки, на основе всемерного использования не только сложных, но и простейших машин и орудий при немедленном и обязательном повсеместном проведении скирдования всего скошенного хлеба и его быстрейшего обмолота. Одновременно необходимо принятие надлежащих мер, чтобы уберечь урожай от хищений, провести тщательный обмолот, установить строжайший учет урожая, организовать сгребку колосьев, применение зерноуловителей и т. п.»

Прекрасным подтверждением того, что борьба с потерями должна пойти именно по пути, намеченному постановлением СНК и ЦК, является следующая таблица потерь, напечатанная в «Известиях» 5/VII с. г. Таблица показывает потери прошлого года в Баландинском районе.

Название потерь	Яровая пшеница	Озимая рожь
Осыпание на корню	7 проц.	3 проц.
Косьба, вязка, укладка в крестцы и скирды	7,5 »	7,5 »
Возка	2 »	1 »
Молотьба	4,2 »	4,2 »
Транспортировка к амбару и элеватору	2 »	2 »
Хищение	0,3 »	0,3 »
Всего	23 проц.	18 проц.

Потери прошлого года—коренной недостаток. Борьба с потерями в текущем году—условие победы. Но борьба с потерями—это не только хозяйственная, но и громадной важности политическая задача, ибо уборочная и неразрывно связанная с ней хлебозаготовительная кампания представляют собой наиболее прочный оселок, на котором выверяется и оттачивается социалистическое сознание колхозной массы, степень изжития мелкособственнических тенденций и настроений, а также работа партийных организаций по социалистическому перевоспитанию колхозников и преодолению кулацкого влияния.

Следующими условиями победы, выдвинутыми постановлением СНК и ЦК, являются: организация труда, обеспечивающая непосредственную заинтересованность бригады и колхозника; выдача натуральной и денежной части дохода в соответствии с количеством выработанных колхозником трудодней; выдача колхозникам авансов в счет натуральной части доходов в размере 10—15% фактически обмолоченного хлеба, распределяя его также по трудодням, с выдачей колхозникам остальной части продовольственного и кормового зерна без всякой задержки по окончании сдачи продукции по заготовкам и выделении семенных фондов, допуская выдачу денежных авансов в счет натуральной части доходов в размерах 5—20% продукции, подлежащей распределению между колхозниками; отмена практики задержки выдачи денежной части доходов и введение выдачи авансов по количеству проработанных дней; устранение уравниловки в определении натуральных выдач; отпуск для совхозов и колхозов тракторов 16 190 штук, автомобилей 6 700 штук, уборочных машин на сумму 170 млн. руб.; в том числе 8 500 комбайнов, запасных частей к тракторам на сумму 40 млн. руб., сортового металла для ремонта тракторов и машин 12 тыс. тонн, шинного железа 12 тыс. тонн, при требовании, чтобы местные органы уделили особое внимание делу ремонта тракторного парка, машин, телег и подготовки лошадей к уборке, использованию местных ресурсов для производства запасных частей к тракторам.

В деле организации труда центральное место занимает бригада. Успех сева в частности достигнут на основе реализации постановления ЦК от 4/II о колхозной бригаде, бригадире, работе с колхозным активом. Задачи здесь, понятно, разрешены еще далеко не все и не окончательно. Беззаботность ряда организаций о колхозной бригаде должна быть решительно ликвидирована. Бригады, сколоченные на скорую руку, из-за переброс не знающие своих посевов, изменившие свой состав, требуют к себе самого внимательного отношения. Гвоздь — в укреплении постоянной колхозной бригады, имеющей определенные уборочные участки, определенный—живой и мертвый—инвентарь.

В бригаду — массовую работу!

Своевременный контроль за уборкой. Борьба за каждый колос хлеба. Еше большее развертывание социалистического соревнования и ударничества между бригадами.

Все эти задачи уборочной кампании требуют, кроме указанного выше, гибкого, конкретного, диференцированного руководства районами и колхозами и ликвидации уравнительного подхода к ним. К этому обязывает одно из важнейших условий постановления СНК и ЦК, сформулированное следующим образом: «при проведении уборки урожая, проведении хлебозаготовок и распределении доходов в колхозе необходимо обеспечить такое положение, чтобы колхозы, лучше посеявшие, убравшие и аккуратно выполнившие установленный для них план государственных заготовок, имели соответственно в своем распоряжении для собственных потребностей большее количество хлеба».

Только при гибком конкретном руководстве можно выявить колхозы, заслуживающие указанных преимуществ.

* * *

Таковы итоги сева и общие задачи уборочной кампании, которую необходимо провести боевыми большевистскими темпами.

Какова же в этом деле роль электричества? Известно, что электричество еще не завоевало широкого поля для своего применения, известно, что процессы уборочной кампании будут базироваться на живой и тракторной двигательной силе, но было бы непростительно пренебрегать и теми значительными возможностями, которыми мы располагаем по линии использования электричества.

Электричество в текущей уборочной кампании должно быть использовано в дополнение к той громадной материально-технической помощи, которую партия и правительство оказывают деревне для успешного проведения уборочной кампании.

Но электромотор и в период уборки может быть и должен быть использован не только для молотьбы и не только в зерновом хозяйстве. Его необходимо использовать для зерноочистки, резки силоса и других кормов, прессовки сена, шинкования капусты, первичной обработки льна и т. д. Большую службу она может сослужить также для освещения при ночных работах, особенно при молотьбе.

Превосходство электромотора как двигателя, выдерживающего большую перегрузку, не нарушающего равномерности работы, позволяющего производить ее круглые сутки,— бесспорно. Надо проявить максимум энергии и инициативы для применения электричества в уборочной кампании. Будет прямо-таки преступлением не использовать электрический двигатель в районах, обслуживаемых электростанциями и высоковольтными магистралями.

Молотьба при помощи электромотора резко сокращает потери зерна. Так при машинном обмолоте от локомобиля, от нефтяного двигателя, от трактора потери зерна равны 3—4%, а при электромолотьбе только 1,5%. Зерноочистка, проводимая при помощи электромотора, дает зерно качественно выше.

Опыт предыдущих лет, о котором мы печатаем статью в настоящем номере, свидетельствует, что мы можем в текущую кампанию при помощи электромотора обмолотить не один десяток миллионов пудов хлеба. Но при помощи электромотора можно также молотить кукурузу, сою, горох, подсолнух и другие культуры. Для всего этого электромотор должен быть использован.

Применение электричества в уборочной кампании должно быть проведено под знаком осуществления исторических шести условий т. Сталина, получивших годовую проверку во всех областях нашего строительства, являющихся программой наших действий, под знаком постановления СНК и ЦК от 5/VII об уборочной кампании 1932 года. Организовать применение электричества на основе борьбы с обезличкой, уравниловкой путем своевременного составления плана и конкретного руководства его выполнением. Обеспечить все процессы уборочной кампании, в которых будет использовано электричество, соответствующими квалифицированными кадрами, поставить и провести работу их на основе сдельщины, хозрасчета и социалистического соревнования и ударничества. Максимально мобилизовать все внутренние ресурсы электрификации на службу уборочной кампании. Бороться с проявлениями самотека, откуда бы он ни исходил. Давать беспощадный отпор классовому врагу и его агентуре — правым, главной опасности, и «левым» оппортунистам.

З. МОРОЗОВ

ОБ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМАХ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ ХЛОПКОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ [1]

Развитие хлопководства имеет чрезвычайно важное значение в экономике нашей страны как одно из основных условий, обеспечивающих темпы индустриализации СССР, а также улучшение культурно-бытового положения трудящихся масс.

В своем постановлении от 18 июня 1929 г. «О развертывании хлопководства» ЦК ВКП(б) дал директиву: «К концу пятилетия не только освободить текстильную промышленность Советского союза от заграничного хлопка но и иметь необходимые резервы для дальнейшего расширения текстильной промышленности.

Районами хлопководства у нас являются почти исключительно национальные республики и области.

Классовый враг в кишлаке-ауле прекрасно понял все политическое значение хлопковой пятилетки и в союзе с вредителями об'явил ей беспощадную войну.

Суть вредительской, главным образом кондратьевской и кажановской методологии в вопросах хлопководства в основном сводилась к следующим положениям:

1) культура хлопка не терпит механизации как культура чрезвычайно трудоемкая, требующая на протяжении всего вегетационного периода самого тщательного ухода за собой (уничтожение корки, прореживание, мотыжение, тройная окучка и тройной сбор);

2) организация крупного хлопководческого хозяйства экономически нерациональна;

3) задачи развития хлопководства несовместимы с задачами социалистической реконструкции и механизации сельского хозяйства.

[1] В порядке обсуждения.

Итоги трех лет первой пятилетки в пух и прах разбили все вредительские теории.

Приведем некоторые основные показатели, характеризующие те коренные сдвиги в хлопководческом хозяйстве Советского союза, которые совершаются за 4 года первой пятилетки, т. е. за период завершения постройки фундамента социалистической экономики и непосредственного вступления в социализм.

	1928 г.	1932 г.
Рост посевных площадей хлопка по Советскому союзу (в тыс. га)	925,6	2 459
Из них: площадь колхозных посевов	17,5	1 972,7
совхозных	15,5	194,3
единолич. хозяйств	892,6	292
Количество тракторов в хлопковых районах	500	10 430
Количество МТС	—	213
Процент площадей рядового посева или процент вытеснения первобытного инвентаря (ориентировочно) .	25	90

Одновременно с громаднейшими положительными сдвигами, совершающимися в социалистическом хлопководстве, особенно в отношении количественных показателей, имеют место в итоге первых трех лет пятилетки весьма существенные недочеты в смысле качественных показателей.

Проблемы второй пятилетки определяются следующими основными директивами XVII всесоюзной партийной конференции, которые должны быть положены в основу методологических установок.

1. «Полная коллективизация сельского хозяйства, рост крупных сельскохозяйственных предприятий и вооружение совхозов и колхозов передовой машинной техникой, на деле превращающей сельскохозяйственный труд в разновидность индустриального труда».

2. «Осуществить завершение социалистической реконструкции сельского хозяйства, с тем чтобы машинно-тракторные станции охватили все колхозы и в основном завершили механизацию сельскохозяйственного производства».

3. «По хлопку, обеспечить не менее чем удвоение валовой продукции».

Какие же типы хлопководческих хозяйств в их социальном, организационном и техническом отношении мы будем иметь во вторую пятилетку и в каком виде они войдут в третью пятилетку? Какие конкретные процессы будут совершаться в хлопководческом хозяйстве за этот исторический отрезок времени?

Тип мелкотоварного и кулацкого крестьянского хозяйства в хлопководчестве, как и в других отраслях сельского хозяйства СССР, уже в 1933 г. в основном отойдет в область прошлого в связи с осуществлением сплошной коллективизации бедняцкое-середняцких хозяйств и на ее основе ликвидации кулачества как класса.

Совхозы как предприятия последовательно-социалистического типа являются на протяжении второй пятилетки становым хребтом социалистической реконструкции хлопководства. Они расширяют свое производство в отношении посевных площадей за период второй пятилетки минимально в два раза (194 тыс. га посевов хлопка в совхозах по плану 1932 г.).

Наряду с совхозами исключительная роль в социалистической реконструкции хлопководства на протяжении второй пятилетки будет принадлежать МТС, тоже как предприятиям последовательно-социалистического типа. Уже в 1933-34 г. МТС охватят своим обслуживанием все колхозы и к началу третьей пятилетки в основном завершат механизацию хлопководства.

Главной непосредственной задачей МТС во вторую пятилетку явится «организационно-хозяйственное укрепление колхозов и социалистическое перевоспитание колхозных масс» (постановление XVII партийной конференции). Следовательно МТС будут играть исключительно важную непосредственную роль в перерастании современных колхозов как предприятий социалистического типа в предприятия последовательно-социалистичего типа, в деле «превращения сельскохозяйственного труда в разновидность индустриального труда».

Следует признать совершенно неверными, путанными, идущими вразрез с решениямо XVII партконференции установки, которые сделаны в только что вышедшем сборнике «Производственные типы МТС во второй пятилетке» издания НИКИ, 1932 г.

В вводной статье этой книги автор в противовес четкой партийной установке о перерастании сельскохозяйственного труда в разновидность индустриального труда берет для чего-то старый хлам — излюбленный оппортунистами и кондратьевцами тип агроиндустриального комбината, в котором вредители протаскивали свои теории о невозможности индустриализации сельского хозяйства, о предоставлении ведущей роли в экономике страны сельскому (кулацкому) хозяйству, и не мало не много, автор выставляет этот тип АИКа как «высшую ступень развития МТС», причем такая установка протаскивается под видом критики левацких настроений.

На стр. 27 сборника автор пишет: «Должен быть дан решительный отпор тем левацким настроениям, которые не учитывают, что АИК как правило есть высшая ступень развития МТС, и хотят уже во второй пятилетке строительство МТС и совхозов подменить строительством АИКов». Совершенно некстати тут автор ссылается на Ленина. Он пишет: «Сам процесс комбинирования и в типах МТС второй пятилетки (и вообще в сельском хозяйстве), как и в промышленности, идет по двум направлениям, которые были установлены у Ленина (см. «Империализм»). Первое — последовательная переработка сырья... Второе — переработка продуктов, играющих вспомогательную роль в хозяйстве». И да-

лее автор продолжает: «Ясно, что социалистическая реконструкция сельского хозяйства включает комбинирование его на указанной выше основе». В. И. Ленин в своем произведении «Империализм как высшая стадия капитализма», как известно, анализируя процессы образования монополистических союзов капиталистов в эпоху империализма, говорит о «так называемых комбинациях, т. е. соединениях в одно предприятие разных отраслей промышленности как крайне важной особенности капитализма».

Таким образом автор статьи берет ленинский анализ путей образования капиталистических комбинаций и заявляет, что «социалистическая реконструкция сельского хозяйства включает комбинирование на указанной выше основе», т. е. на капиталистической основе.

Во вторую пятилетку в отношении применения энергетики в хлопководческом хозяйстве будет сочетаться тяговая сила трактора (механических двигателей), электричества и коня. Причем трактор на всем протяжении второй пятилетки будет играть основную роль, постепенно уступая место электродвигателям.

Каким же образом разрешается и будет разрешаться во вторую пятилетку проблема вооружения хлопковых совхозов и колхозов передовой машинной техникой? Каковы реальные возможности к этому?

Приведем первоначально характернейшие вредительские «глубокомысленные» суждения профессора Кажанова.

«Сельское хозяйство — заявляет Кажанов в своей книге «Сельскохозяйственная экономия» — имеет какое-то устойчивое консервативное ядро, которое никак не может разгрызть прогресс машинной техники и, принципиально говоря, никогда не разгрызет его... Чем ближе человек соприкасается с эксплоатируемыми организмами растений и животных, тем более деятельность человека по уходу за культурными организмами становится все менее и менее технически совершенной, а вместе с тем орудия и средства исполнения отдельных операций приобретают все более упрощенный, элементарный характер и наконец совершенно выпадают из рук человека, человек осуществляет ряд с.-х. операций голыми руками».

Все эти суждения вредителя полностью опровергаются конкретными фактами уже сегодняшней действительности в области механизации процессов хлопководства. Уже в настоящее время все основные процессы в хлопководстве (вспашка, боронование, замочка семян, планировка поля, прорезка арычков и поливка поля, борьба с коробкой прореживание и т. д.) поддаются полной механизации.

Проблема механизации всех основных процессов хлопководства в основном технически разрешена. Причем в настоящее время ведется на социалистических полях и в научных лабораториях гигантская творческая работа в смысле конструирования новых типов машин и реконструирования существующих.

При этом особое внимание привлекает к себе проблема механизации сбора хлопка. Изобретательская мысль в области уборки хлопка у нас работает настолько интенсивно, что в 1931 году на всесоюзных испытаниях хлопкоуборочных машин было представлено 28 различных конструкций. Лучшей из имеющихся машин пока что являются машина системы «Турман-Вакуум» для первых двух сборов и слединг Цыганкова для третьего сбора урожая, но все же они еще крайне несовершенны как в смысле своей производительности, громоздкости, так и в смысле потерь урожая на поле. Имеются однако все предпосылки к тому, что в ближайшие годдва явятся вполне пригодные машины для массового применения и что решающую роль в этом деле будет играть электромагнит. Наши научные силы работают в этом направлении и лабораторные опыты дают реальные результаты.

Техническая научная мысль капиталистической Америки на протяжении свыше 70 лет билась над проблемой механизации процесса уборки хлопка и не могла полностью разрешить ее. Эта проблема в условиях строящегося социализма будет окончательно разрешена

и реализована в течение нескольких лет при активном участии рабочих машиностроительных заводов, совхозов и колхозников.

Основные хлопководческие районы, главным образом Средняя Азия и Закавказье, обладают громаднейшими запасами водных ресурсов, находящихся на больших высотах, и массой мелких перепадов, которые представляют собой неизсякаемые потенциальные источники электроэнергии. Воды одного только озера Сиван в Армении, лежащего на 2 000 метров над уровнем моря к третьей пятилетке будут вливать в энергетическое кольцо Закавказья свыше 600 тыс. квт мощности т. е. до 2,5 млрд. квтч.

В конце второй пятилетки основные хлопковые районы будут иметь мощность свыше 3 млн. квт. Из них на электрификацию процессов хлопководства безусловно возможно будет уделить свыше 200 тыс. квт,—количество потребное для электрификации 300 тыс. га посевов хлопка.

Электрификация произведет прежде всего коренную техническую реконструкцию хлопководческого хозяйства и даст громадные возможности поднятия урожайности.

Запасы гидроэнергии дадут самое дешевое электричество в достаточных размерах, а электричество подаст на хлопковые поля достаточное количество воды для орошения.

Проблема ирригации и правильной организации поливов является основной в развитии хлопководства. До настоящего времени из-за нехватки воды и несвоевременности поливов ежегодно хлопковые поля теряют минимально 15—20% урожайности.

Кроме того миллионы гектаров прекраснейшей земли остаются невозделанными. Во вторую пятилетку и уже в данный момент проблема ирригации фактически превращается в неразрывное целое с проблемой электрификации. В ближайшие годы произойдет коренная перестройка всей ирригационной, в том числе и мелкой и мельчайшей, сети, которая была раньше построена применительно к обслуживанию единоличных хозяйств, кустарно, с громадным непроизводительным расходованием воды. Строительная стоимость самотечного орошения одного гектара земли при высоте под'ема воды в 12 метров Средазводхозу обходится до 500 рублей, включая проводку мелкой сети, а строительная стоимость электрооорошения одного гектара земли обходится не свыше 240 рублей. Наряду с этим электрооорошение дает возможность производить зимние поливы.

Наконец применение электроэнергии даст возможность во много раз сократить громаднейшее количество труда, затрачиваемого на рытье и ежегодную чистку магистральных оросительных каналов и мелкой сети, приспособленной для самотечного орошения.

Постройка нового мощного ирригационного сооружения в Тан-Сака и замена чигирного орошения электрическим развяжет производительные силы оазиса.

Итоги опытов электрификации процессов хлопководства на протяжении первой пятилетки характеризуются как разрозненные попытки электрификации отдельных частичных процессов, конструирования отдельных орудий или оборудования вне увязки с задачей создания единой, цельной системы электрических машин.

Центральной задачей первых двухтрех лет второй пятилетки в области электрификации хлопководства и является именно задача создания системы электрических машин.

Является жизненной необходимостью выделение в кратчайший срок одного-двух опытно-показательных хлопководческих совхоза, вокруг которых должна быть всемерно развернута массовая научно-исследовательская и конструкторская работа.

К концу второй пятилетки площадь электрооорошаемых земель в хлопковых районах может превысить 300 тыс. га.

В отношении электрификации непосредственно полевых процессов хлопководства в течение второй пятилетки открываются громаднейшие перспективы. Той электроэнергии, которая будет отпускаться для хлопка, вполне хватило бы для электрификации до 30% про-

цессов полеводства. Следовательно дело будет не за электроэнергией, а главным образом за агрегатом, системой машин и оборудованием. В основном темпами развития электростроительной индустрии и конструирования наиболее применимых агрегатов будут определяться темпы электрификации хлопководства.

Применение в хлопководстве электроэнергии в процессах пахоты, дискования, боронования и сева особых трудностей по сравнению с электрификацией этих процессов в зерновой отрасли полеводства не представляет. Неверно суждение о том, что на полевых землях затрудняется применение электрической и механической тяговой силы. Наоборот, правильное и своевременное орошение при соответствующей постройке оросительной сети несравненно облегчает механизацию и электрификацию процессов полеводства поскольку при этом представляется возможность регулировать состояние влажности почвы, не опускать слишком сильного усыхания и кроме того комбинированное применение электроэнергии в процессах орошения, выращивания и переработки хлопка даст максимальный процент полевого использования потребной мощности электроэнергии и максимальное удешевление по сравнению с другими отраслями полеводства.

В отношении электрификации процессов обработки хлопкового поля в период вегетации, т. е. прореживания, мотыжения и окучки, наибольшую трудность на данном этапе в техническом отношении, представляет то обстоятельство, что применение канатной тяги, которая является весьма несовершенной и для вспашки, до крайности затруднительно для производства указанных процессов, поскольку канат производит порчу растений.

Внимание конструкторско-изобретательной мысли в отношении конструирования системы электрических машин по обработке хлопковых полей в основном должно быть сосредоточено на изыскании возможностей постройки двух моторных или безмоторных комбайнов.

В отношении системы электротяги в процессах полеводства безусловно важнейшую роль будет играть электротрактор. Существующие конструкции электротрактора, например электротрактор конструкции наших советских инженеров Амираджиби и Дедебулидзе, а также ряд заграничных конструкций, например шотландский электротрактор Макдоуэля, несмотря на свои существенные несовершенства, все же в основном разрешают проблему междурядной обработки хлопка. Они исключают включение кабеля по земле, который портит ряды растений, и обладают большими преимуществами перед тракторами с моторами внутреннего сгорания. Они не требуют горючего, легче переносят перегрузку и т. д.

Далее чрезвычайно существенную роль должен сыграть тип моторизированного агрегата, состоящего из постоянной ходовой части со сменяющимися рабочими частями.

И наконец исключительное внимание конференции по генеральному плану электрификации СССР обращено на необходимость конструирования аккумулятора, применяемого в полеводстве (уменьшение веса, увеличение мощности и запаса энергии).

Сельскохозяйственная секция конференции по составлению генерального плана электрификации СССР признала возможным осуществление электрификации отдельных процессов хлопководства к концу второй пятилетки комплексным порядком в следующих размерах.

Электроорошение осуществить в пределах 300—350 тыс. га, из них около 100 тыс. га на землях нового орошения. 40 тыс. га путем дождевания. Вопрос наиболее приемлемой системы орошения требует особой опытной проработки.

Электрообработка почвы (вспашка, боронование, дискование, мотыженье, посев и культивация) предполагается в пределах 300 тыс. га посевной площади.

Очистка вороха ворохоочистителями — в пределах 300 тыс. га.

Помол урожая люцерны — ориентировочно со 100 тыс. га.

Электроподогрев парников осуществить в пределах 100 тыс. га.

График применения электроэнергии в хлопководстве, если даже взять исключительно процессы полеводства, выделяя особо обслуживание хлопкоочистительных и маслобайных заводов, явится наиболее ровным, чем во всех других отраслях полеводства.

По предварительным подсчетам число часов использования в год одного киловатта при неполном применении электроэнергии, комбинированной трактором, составит до 3 000 час. в год и при полном — свыше 4 000 час. Если сюда включить, не превышая предельной потребной мощности, электрификацию процессов полеводства (оживление грены, выращивания червя, сушка коконов) плюс использование парников рассадочного хлопка в зимний период для выращивания овощей,— годовая выгрузка на один киловатт в год достигнет 5 000 часов. Это даст громаднейшее снижение себестоимости, сокращение накладных расходов и капитальных вложений.

Применение электроэнергии в полеводстве будет происходить сравнительно ровной нагрузкой в течение всего года, за исключением двух-трех месяцев слабой нагрузки (август-сентябрь, часть декабря и январь) и получится некоторый пик в марте и в начале апреля, когда электроподогрев парников будет совпадать с периодом вспашки.

Проблема механизации и электрификации сбора хлопка найдет свое окончательное разрешение по двум направлениям: 1) в направлении конструирования соответствующей машины, причем, как мы уже говорили, решающую роль очевидно будет играть электромагнит, и 2) в направлении приспособления самого растения и посева (ровный шахматный посев) для механизированного сбора. Путем селекции семян и применения других агромероприятий возможно добиться такого положения, чтобы кусты были одинаковых размеров, одной высоты и чтобы происходило одновременное раскрытие коробочек в отдельных частях растения. Применение электроэнергии в процессах полеводства облегчит скорейшее разрешение этой задачи, в частности в смысле скорейшего выращивания чистосортного семенного материала.

В деле поднятия урожайности хлопка как во вторую пятилетку, так и в резерве всего генерального плана будет иметь исключительное значение проблема выращивания высокосортного семенного материала, особенно длинноволокнистых египетских сортов для северных районов. В данное время положение с чистосортным семенным материалом у нас обстоит чрезвычайно скверно. В результате длительной вредительской работы засоренность так наз. чистосортного материала у нас достигает 50%, а в отдельных случаях и 70%, а это равноценно потере урожайности до 8—10% плюс резкое снижение качества волокна.

Поэтому задача выращивания в ближайшие годы высокосортного чистого семенного материала выдвигается на первый план.

В смысле размножения семенного материала решающую роль должна сыграть пересадочная культура хлопка. Если применение высокосортного чистосортного материала само по себе дает с гектара повышение урожайности на 8—9%, то пересадочная культура хлопка уже в данное время при наличии целого ряда технических недостатков обработки и слабого ухода, повышает урожайность в 2—3 и более раза. Пересадочная культура при значительном удлинении вегетационного периода способствует вызреванию большого количества коробочек, дает возможность развивать наилучшие длинноволокнистые сорта, повышает процент выходов при очистке и требует минимального расхода семенного материала.

По плану в текущем 1932 году площадь пересадочного хлопка должна составить 35 тыс. га. К концу второй пятилетки она достигнет 300 тыс. га и в третью пятилетку должна получить громадный скачок в сторону расширения. Применения культуры пересадочного хлопка в широких размерах, на сотнях тысяч га осуществимо лишь при условии полной механизации и электрификации процессов выращивания и высадки рассады. В настоящее время вы-

ращивание и высадка рассады производятся еще за отдельными исключениями самым примитивным способом и требуют затраты очень большого количества рабсилы. Отчетные данные трех совхозов за 1930 г. рисуют следующую картину в смысле затраты рабочего времени (жур. «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства», 1931 г.).

В среднем затрачено на 1 га пересадочного хлопка рабочих дней:

	Совхозы		
	Каунчи	Кзыл-Рават	Байрам-Али
I группа			
Подвозка почвы и просев земли для стаканчиков	16,16	5,18	26,83
Нарезка бумаги, поделка стаканчиков, засыпка земли, посев, установка в парники	113,89	56,49	44,06
II группа			
Транспортировка топлива	3,27	1,70	12,3
Отопление	6,50	2,65	10,63
III группа			
Транспортировка воды и поливка	21,72	3,57	7,25
IV группа			
Уход за рассадой в парниках	11,13	22,97	33,07
V группа			
Транспортировка рассады в поле	20,25	6,68	14,64
Ручная высадка	67,06	48,90	26,80
Всего	258,98	148,14	174,48

Приведенные данные конечно, с одной стороны, говорят о наличии слабой организации производства в указанных совхозах, потому что иначе не могло бы получиться таких громадных расхождений в количестве затраченной рабочей силы на отдельные операции в разных совхозах. Но самое главное заключается именно в том, что все поименованные процессы — транспортировка, выделка стаканчиков, высадка рассады и другие процессы, на которые затрачивается такое громадное количество труда, весьма легко доступны для механизации. И наконец важнейший вопрос заключается в отоплении.

В данное время для подогрева парников используется почти исключительно навоз. Понятно, что для производства 300 тыс. га пересадочного хлопка к последнему году пятилетки никаких запасов хватить не может. Машинное отопление является весьма дорогим. Следовательно вопрос расширения площадей пересадочного хлопка в крупных размерах всецело связан с вопросом электрификации. В техническом отношении в настоящее время данный вопрос уже является разрешенным.

Что же будут представлять собой конкретно в техническом отношении типы электрифицированных хлопководческих хозяйств во вторую пятилетку, т. е. совхозы и объединяемые машинно-тракторными и электрическими станциями колхозы? Вполне очевидно, что наряду с наличием принципиальных различий между совхозами и колхозами в социально-классовом отношении и наличием коренных различий в их организационно-хозяйственной структуре, на протяжении второй пятилетки будут иметь место

еще крупные различия и в степени их технического вооружения. Очевидно, что в первую очередь будут переходить на электрификацию производства наиболее мощные крупные совхозы.

Нет сомнений, что к концу второй пятилетки мы будем иметь ряд образцовых опытно-показательных совхозов и МЭС, электрифицированных полностью, основным же типом электрифицированного хозяйства в техническом отношении будут являться совхозы, электрифицируемые, применяющие электроэнергию в основных процессах полеводства и частично использующие тракторную тяговую силу (полная электрификация отепления парников и орошения, частичная электрификация процессов обработки почвы, посева культивации и уборки урожая, полная электрификация стационарных установок и культурно-бытового обслуживания рабочих).

Хозяйственнорасчетный производственный участок (на 1 000—1 200 га), обслуживаемый одним-двумя электрокомбайнами и одним-двумя тракторами, явится основой организационно-производственной структуры электрифицированного совхоза.

В центральной усадьбе такого совхоза очевидно будут находиться электроподстанция, ремонтная мастерская, гаражи, склады, эскаватор для проводки глубоких арыков, телефонная станция, коммунально-бытовые и другие постройки.

Тип МЭС во второй пятилетке (1933—1937) должен определяться задачами организационно-хозяйственного укрепления колхозов, перевоспитания колхозников в тружеников социалистического общества, задачами максимально-эффективного использования экономических ресурсов колхозов и поднятия урожайности. При этом особую роль должен иметь производственный участок (800—1 000 га), обслуживаемый электрокомбайном совместно с трактором и живой тяговой силой.

Какой севооборот будет иметь типовое хлопководческое хозяйство? Это будет строго специализированное хозяйство. Оно не будет монокультурным в том смысле, что все 100% посевной площади будут засеваться хлопком.

Удельный вес хлопка в севообороте будет составлять 60—80%. Этот процент в отдельных хозяйствах будет колебаться главным образом в зависимости от почвенных условий. Например на засоленных почвах процент хлопка будет меньший. Совершенно неверную установку делает Горелов в своей книге «Принципы организации и планирования крупных хлопководческих к-в Ср. Азии» заявляя: «механизация произвела бы революцию в хлопководстве, но не разрешила бы противоречий специализированного типа хозяйств. Основной путь изживания противоречий специализированного типа хозяйств — это сочетание нескольких специализированных типов предприятий».

Таким образом Горелов прямо выступает против специализации и экономического районирования сельского хозяйства, находя какие-то неизживаемые противоречия в специализированном хозяйстве, которые будто бы не может устранить даже механизация.

Вся неправильность и вред такой установки очевидны. Выше мы уже видели, что механизация и особенно электрификация социалистического хлопководства все более и более устраняют противоречия как технического, так и экономического порядка.

Тут весь вопрос не в каких-то принципиальных противоречиях, а в умении правильно организовать и вести хозяйство.

Остальную часть севооборота кроме хлопка будут составлять главным образом посевы люцерны.

Во вторую пятилетку особое внимание будет уделено механизации транспорта в хлопководческом хозяйстве.

Применение электротранспорта будет иметь место в небольших размерах в наиболее электрифицированных совхозах. Тут главный вопрос будет упираться в весьма ограниченное количество оборудования.

Борьба за высокие качественные показатели будет стержневой проблемой второй пятилетки. Все средства и силы будут мобилизованы на осуществление задачи поднятия урожайности и снижения себестоимости. Основным источни-

ком поднятия урожайности хлопка во вторую пятилетку явится выращивание и применение высокосортного семенного материала, развитие пересадочной культуры хлопка, высококачественная обработка полей, правильное регулирование водополивов, проведение не менее трех окучек, решительная борьба с потерями урожая и оседанием, широкое и правильное применение удобрений, массовая организация борьбы с вредителями хлопка. Электрификация процессов хлопководства явится таким образом мощным рычагом в борьбе за высоокие качественные показатели.

Применение электроэнергии в процессах хлопководства должно чрезвычайно упростить и удешевить организацию производства и стоимости необходимых капитальных вложений. Приведем одну характерную сравнительную таблицу по этому вопросу из материалов Союзсельэлектро.

Капитальные вложения на 1 га по трем основным процессам электрифицированного и неэлектрифицированного хлопкового хозяйства

Процессы производства	При электрификации		Без электрификации	
	Тип оборудования	Капитальные вложения на 1 га (в руб.)	Тип оборудования	Капитальные вложения на 1 га (в руб.)
Орошение	Электронасосные станции в совхозах Баяут и Дальверзин	103	Дизельные насосные станции в Баяуте	420 руб.
Отопление культивационных помещений для пересадочного хлопка	Электропарники для обогрева жел. проводом в совхозе Байрам-Али	96	Водяное отопление теплиц в совхозе Байрам-Али	185 »
Вспашка, боронование, дискование, посев	Электровспашка двухлебедочным агрегатом «Сименса» в колхозе «Коминтерн» вблизи города Покровска на Волге	122	Тракторный парк в Баяуте и Дальверзине	210 »
Производство и передача электроэнергии (гидростанции, магистр. линии электропередач, трансф. п/станции)	Гидростанция на 96 пикете С. Голодностепского канала, лин. передач на дерев. столбах	207	—	—
	Итого . . .	528	—	815 руб

Таким образом стоимость капитальных вложений в электрифицированное хозяйство в сравнении с неэлектрифицированным снижается на 1/3.

Одним из основных вопросов при проработке типа электрифицированных советских хозяйств является вопрос о потребном количестве рабочей силы. К сожалению на данном этапе работы можно оперировать лишь частичными крайне неточными подсчетами только по некоторым процессам, которые не могут дать более или менее общего представления о потребности в количестве рабочей силы в критические моменты полевых работ, а именно в апреле (посев, высадка на поля электрорассады из парников), июне — июле (окучка) и октябре (уборка), поскольку этот вопрос является производным от вопроса о степени механизации отдельных процессов, о виде орудий производства.

Проф. М. ШАТЭЛЕН

ПРИМЕНЕНИЕ АККУМУЛЯТОРОВ В АВТОТРАНСПОРТНОЙ ТЯГЕ [1]

При электрификации Союза мы всемерно стремимся перевести всю промышленность и транспорт на местное топливо, на отбросы и т. п., всячески избегая привозного топлива, в особенности высокосортного. Имеется однако одна область транспорта, где в этом направлении еще ничего не сделано, это область автотранспорта. Мы имеем очень широко и быстро развивающуюся отрасль транспорта, которая работает на самом дорогом, на самом дальнепривозном топливе, а именно на нефти и на ее производных. Казалось бы, пора начать заниматься вопросом о замене этого дорогого топлива каким-нибудь другим видом энергии. Теперь ясно, что тут вопрос идет не о мелочах. Если вы вспомните доклад Танер-Таненбаума, который приводил цифры, из которых следует, что в 1937 г. наш авто-и авиотранспорт потребует топлива больше, чем железные дороги, ясно станет, что речь идет не о маленьких цифрах.

Чем же можно заменить бензин, погоны нефти и нефть? Конечно вы знаете, что ведется очень много работ, очень много интересных экспериментов и т. д. по получению искусственного жидкого топлива, но еще есть метод, который как кажется, может дать в некоторых случаях отличные результаты, именно метод применения для автотранспорта, в определенных конечно случаях, аккумуляторной тяги. До последнего времени априори считалось, что аккумуляторы вещь тяжелая, капризная и связываться с ними нечего, заранее считалось, что ничего здесь не выйдет. Благодаря этому этим вопросом никто не занимался. Второй причиной пренебрежения аккумуляторной тягой для автомобилей был факт, что современные бензиновые автомобили очень хороши и от добра добра не надо искать. Особенного стимула для разработки новых автомобилей не было. Какие результаты были получены в отношении проработки этого вопроса? Этот вопрос я здесь хочу несколько осветить. Мы имеем определенную область применения автотранспорта, где теоретически можно предсказать, что аккумуляторная тяга может дать весьма хорошие результаты, это в тех случаях, когда мы имеем особенно длинные перегоны, когда мы имеем частые остановки на короткое время. В этих случаях как будто по своей природе аккумуляторная тяга может дать хорошие результаты. Этим условиям удовлетворяют автобусы, грузовики, развозящие по городу грузы, почтовые автомобили и т. д. Тут мы имеем все те условия, которые теоретически нас заставляют думать, что аккумуляторная тяга окажется удовлетворительной. В этом направлении и в Европе и в Америке сделаны очень большие опыты, вернее уже введено в эксплоатацию большое количество автомобилей с аккумуляторной тягой, которая показала, что действительно в целом ряде случаев мы можем от аккумуляторной тяги получить очень и очень хорошие результаты. Прежде всего оказалось (этого мы, электрики, и могли ожидать), что электродвигатели как двигатели подходят для целей автомобильного движения гораздо более, чем бензиновые, и, применяя электродвигатели, мы можем избежать целого ряда промежуточных устройств при двигателях внутреннего сгорания, необходимых для управления движением автомобиля. Несомненно, при этом нужно обратить внимание на шасси. Опыт эксплоатационный показал, что продолжительность служ-

[1] Стенограмма доклада на конференции по составлению генерального плана электрификации СССР, май 1932 г.

бы шасси при аккумуляторной тяге больше, чем при бензиновых двигателях, так что в отчетах частных компаний, которые эксплоатируют эту тягу, ставится срок для амортизации шасси в два раза больший. Это понятно, если принять во внимание условия работы двигателей электрических и двигателей внутреннего сгорания. Износ шин при аккумуляторной тяге также меньше. Таким образом в основных моментах можно сказать заранее, что аккумуляторная тяга может нас удовлетворить. Теперь мы подходим к самому главному вопросу, к вопросу о самих аккумуляторах. Вот тут-то и начинается главное сомнение. Нужно сказать, что за последнее время в деле устройства аккумуляторов, как щелочных, так и кислотных, сделаны крупные успехи

Сейчас можно сказать, что современные аккумуляторы во много раз отличаются по прочности и по весу от тех аккумуляторов, которые имелись в прежнее время. Еще не так давно считалось, что на каждый киловатт-час при 5-часовом разряде общий вес аккумуляторов равнялся 105 кг. Мы имеем теперь аккумуляторы, которые на киловатт-час при том же часовом разряде весят 36 кг. Имеются сведения, что некоторые типы аккумуляторов Эдисона на каждый киловатт-час весят 15 кг, т. е. мы имеем веса, которые уже в 3—6 раз меньше прежних. Правда, относительно последних аккумуляторов мы имеем только журнальные сообщения, но конечно доля правды здесь имеется. Таким образом в этом отношении мы несомненно должны заметить определенный прогресс. Относительно прочности можно сказать то же самое. Прочность аккумуляторов сильно возрасла и мы имеем аккумуляторы, для которых фирмы гарантируют до 800 и даже до 1 000 разрядов. Таким образом здесь имеется определенный прогресс. При таких аккумуляторах возможность их применения для автотранспорта сильно возрастет.

Тут возникает основной вопрос — какую энергию будут расходовать автомобили? Мы имеем уже во многих странах довольно длительный опыт эксплоатации. В Италии, Франции, Соединенных штатах, в Германии имеются уже многие сотни автомобилей как грузовых, так и автобусов, работающих на аккумуляторах.

Опыт этой эксплоатации показал, что мы в среднем можем рассчитывать на расход от 30 до 60 ватт-часов на каждый тонно-километр. Это величины, которые позволяют снабжать автомобили не слишком тяжелыми батареями, достаточными для пробега около 120 км, со средней коммерческой скоростью около 17 км в час, с максимальными скоростями, доходящими до 25 км в час. Например автобусы рассчитаны на 40 мест, имеют батареи, весящие немного меньше 2 тонн. Они достаточны для пробега 120 км при тех скоростях, о которых говорилось выше. Две тонны — это полный вес даже с ящиками, в которых помещаются батареи. Оказывается, что здесь вес батареи не столь велик, как можно было ожидать.

Можно полагать на основании тех цифр, которые я приводил выше, что в весе батареи может быть еще уменьшение.

Устройства для зарядки батарей весьма просты, уже имеются даже стандартизированные типы установок, которые могут гарантировать возможность зарядки при самых разнообразных условиях и не требуют от обслуживающего персонала особой квалификации.

Опыт показал, что относительный расход на содержание и эксплоатацию аккумуляторных автобусов и аккумуляторных грузовиков по сравнению с бензиновыми несколько меньше. Есть данные, которые показывают, что в Италии например получается экономия до 30%. Правда, в Италии очень дорог бензин, но все-таки эта цифра довольно большая.

Вот некоторые сравнительные данные относящиеся к результатам эксплоатации автобуса, весящего всего с пассажирами и их багажем 8,5 т, выраженные в некоторых условных единицах: при аккумуляторной тяге: электрическая энергия — 7 единиц, содержание и амортизация батареи — 63, содержание электрооборудования автобуса — 15, содержание шин — 30, общие расходы, пер-

сонал и амортизация (кроме батареи) — 104, весго 220 условных единиц.

При бензиновом двигателе (подобный же автобус, в тех же единицах): бензин — 88 единиц, масло — 2, содержание двигателя — 30, смазка — 4, содержание шин — 30, общие расходы, персонал и амортизация — 130, всего 330 условных единиц.

Эти данные относятся к результатам одной эксплоатации, но совершенно аналогичные получаются и в других случаях.

Интересные цифры дают результаты эксплоатации автобусов в Лионе. Автобус на 40 мест весит без пассажиров 7 т, с пассажирами свыше 10 т. Суточный пробег 120 км (без перезарядки аккумуляторов).

Батарея аккумуляторов «Тюдор» емкостью в 800 Ач при напряжении 80 вольт имеет полный вес 25 т, т. е. около 26 квтч на тонну общего веса. На автобусе 2 электродвигателя по 10 л. с. Автобус в среднем расходовал 50 ваттчасов на тонно-километр. В последнее время при движении по дорогам с большими уклонами стали применять принцип рекуперации, причем в зависимости от условий работы автобуса рекуперировали от 6,5 до 25% энергии.

Все эти цифры, взятые не на основании теоретических подсчетов, а из практики тех установок с автобусным аккумуляторным движением, которые имеют место. Эта практика довольно большая. Правда, сведения о ней получать трудно. Мне случайно удалось получить некоторые отчеты от разных частных компаний, кое-какие данные проникли в журналы. Например в одном из журналов появились сведения о том, что одна американская железнодорожная компания имеет у себя 1 800 аккумуляторных грузовиков. Другая компания имеет 75 машин и т. д. Эти сведения относятся к Америке. Что же касается Берлина, то по сведениям журналов там имеется свыше 600 почтовых автомобилей, развозящих и собирающих почту. Во Франции очень много таких автомобилей-грузовиков имеют магазины, развозящие свои товары. В Италии то же самое. В Италии также очень развито автобусное движение с аккумуляторной тягой. В Лионе даже имеются электрические такси. Я не думаю, чтобы эти электрические такси могли бы иметь большой успех, так как от такси требуется большая скорость, нежели та, которая может экономически развиваться при аккумуляторной тяге.

Уже имеются интересные данные, которые позволяют конструкторам конструировать автомобильные шасси специально для аккумуляторской тяги. Имеются определенные данные по части проектировки управления электродвигателями и других частей машин. Управление при этом получается чрезвычайно эластичное, так как эти электрические двигатели весьма гибки.

Таким образом, казалось бы, что со стороны аккумуляторов особых препятствий нет к тому, чтобы нам вводить у себя электромобильную тягу. У нас у самих есть данные, которые дают примеры, как неосновательны бывают предубеждения. Вспомним электрокары. Вы помните, как к электрокарам относились с величайшим подозрением. Сейчас же они заняли главнейшее место во внутризаводском транспорте. Что касается ухода за аккумуляторами, то опыт показал, что чем больше аккумуляторное хозяйство, тем лучше уход. Если имеются одиночные аккумуляторы, то, вообще говоря, с ними возятся не специалисты и большей частью с ними обращаются не так, как нужно, и аккумуляторы часто гибнут, но если вы имеете аккумуляторное хозяйство хорошо налаженное, то аккумуляторы представляют собою очень прочный прибор, с которым обращаться чрезвычайно легко. Приведу хотя бы такой пример, как хозяйство аккумуляторных ламп, применяемых при подземных горных работах. Опыт показал, что когда применялись единичные лампочки, то с ними было много недоразумений, но там, где было заведено большое ламповое хозяйство, все шло очень благополучно. Я думаю, что аккумуляторное хозяйство для тяги даст хорошие результаты. В городах, в пригородном движении по плоским местностям, где нет резких под'емов, аккумуляторная тяга может оказаться весьма пригодной. Введение этой тяги вместе с тем очень важно для нас,

энергетиков, потому что оно поможет нам создать того потребителя, того регулируемого потребителя, о котором так много говорили в секции сетей и станций, необходимого нам для поднятия числа годовых часов загрузки машин, так как мы можем заряжать наш аккумулятор в то время, когда это удобно и нужно диспетчеру. Зарядка эта может происходить по диспетчерскому распоряжению. Следовательно мы получаем хороший способ регулировать нашу нагрузку.

Возникает еще один вопрос — боязнь влияния на аккумуляторы низкой температуры. Но тут я думаю бояться нечего, потому что мы сейчас обладаем такими техническими средствами, которые позволяют в достаточной мере парализовать влияние низких температур, если они будут чувствоваться.

Все удобства аккумуляторного транспорта, экономические его стороны, как непосредственные, так и те, которые влечет он, создавая возможность регулируемой нагрузки, а также те блага, которые он несет за собой, т. е. чистый воздух в городе, отсутствие такого шума, который создают наши грузовики, отсутствие большой тряски, которую создают двигатели внутреннего сгорания,— все это говорит за то, что пора нам серьезно заняться этим вопросом.

Вопрос о введении автомобильной тяги обсуждался на происходившем недавно автодорожном с'езде, причем автомобильные деятели чрезвычайно серьезно отнеслись к этому вопросу и высказывали пожелание, чтобы этот вопрос был поставлен в самое ближайшее время на очередь, так как по их мнению введение аккумуляторного автомобильного транспорта во многих случаях окажется весьма полезным, позволит сделать большую экономию и даже избавит нас от заграничной зависимости. Мы, энергетики, я думаю должны целиком это начинание поддержать, потому что, как я только что говорил, введение автомобильного аккумуляторного транспорта дает нам того регулируемого потребителя, который нам нужен.

Что же еще нам нужно для того, чтобы сдвинуть это дело с места? Я думаю, что нужна совместная работа автомобилистов, электриков и аккумуляторщиков.

За последнее время наши аккумуляторные заводы сделали очень большие успехи. Мне пришлось знакомиться с тем, что было сделано в области одного типа аккумуляторов, и нужно сказать, что в значительной степени сделан шаг быть может вперед по сравнению с тем, что имеется за границей.

Другого типа аккумуляторы строятся тоже весьма хорошо, мы это знаем по целому ряду опытов, и поэтому если мы привлечем аккумуляторщиков к этой новой задаче, то я думаю, что они с ней справятся в короткое время и полностью.

Наши автомобильные заводы также я думаю смогут справиться с этой новой задачей, потому что она проще, чем та, которую они решают сейчас.

И наконец мы, энергетики и электрики, конечно очень легко справимся с созданием стандартных зарядных станций для зарядки аккумуляторов, а наши диспетчеры чрезвычайно легко используют те регулируемые нагрузки, которые они получат при введении аккумуляторной тяги.

Я и хотел обратить внимание нашей конференции на эти вопросы, чтобы они были учтены полностью при составлении генерального плана электрификации и при составлении плана электрификации второй пятилетки.

Мне кажется, что несмотря на кажущуюся узость этого вопроса, постановка во всей широте может оказать весьма большое влияние во многих случаях, может дать то решение как в транспортном отношении, так и и топливном и энергетическом, которое будет соответствовать всему энергетическому размаху нашего Союза.

Из работ Всесоюзного института электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ). Лаборатория электрофизиологии (лучистой энергии)

Электрофизиолог В. ВАДИМОВ, А. ВОЗНАЯ, В. СЕМАШКО

АНТИРАХИТИЧЕСКИЙ ПРЕПАРАТ ВИЭСХ № 1

К вопросу об обогащении дрожжей витамином «Д» при облучении их ультрафиолетовыми лучами

Настоящая работа является плодом годичного труда — опытов и проверки этих опытов экспериментальным путем на обширном материале 1 300 цыплят в различном их возрасте и в различные времена года.

Наше стремление — дать возможность птицеводным хозяйствам интенсивного типа воспитывать стойкий по отношению к заболеванию рахитом и инфекциями молодняк, который хорошо переносил бы батарейное воспитание и был пригоден к употреблению на мясо.

Ультрафиолетовое облучение птицы, успешно применяемое в промышленных хозяйствах Америки, говорит о его рентабельности не только в отношении разрешения мясной проблемы, вместе с тем при применении его увеличивается носкость у кур в зимнее время даже в условиях обычного содержания (Transaction Illuminating Engineering Sosiety Januari 1932). Способ этот применяется на фермах Case et Elling Farm, Concordia Smittstream Farm Jnc. Morichas, Long Island, N. J. и мн. др. Технические затруднения, которые встречаются у нас, там преодолены. Употребляемые ими источники ультрафиолетового света имеют более простую и удобную для пользования форму, нежели ртутно-квавцевая горелка.

Недостаток в источниках ультрафиолетового обучение в нашей стране, а также отсутствие тока во многих хозяйствах побуждают нас изыскивать более простые способы передачи действия ультрафиолетовой радиакции на расстояние. Это достигается через посредство воздействия ее на различные вещества с целью обогащения их необходимым антирахитическим фактором.

Многочисленная литература, известная специалистам, работающим в области активации эргостерина витамином Д (и веществ, содержащих эргостерин) при помощи облучения ультрафиолетовыми лучами, показывает нам, какой громадный интерес проявлен во всем мире к вопросу о препаратах облученных ультрафиолетовыми лучами.

В этом отношении достигнуты весьма значительные практические результаты. Они позволяют нашей животноводческой промышленности, для поднятия качеств выращиваемого молодняка, в особенности птицы, использовать заграничный опыт путем применения либо облученных эргостериновых препартов, либо путем применения облученного молока.

Казалось бы, не место на страницах журнала, занимающегося вопросами электрификации сельского хозяйства, затрагивать подобного рода темы, но наш взгляд таков, что единение биологии и техники должно быть соблюдено в широком об'еме, и мы должны иметь у себя в СССР собственные приборы для изготовления облученных кормов и вырабатывать эти «корма» на своих заводах и в своих лабораториях.

В кратких чертах история возникновения препаратов, облученных ультрафиолетовыми лучами, может быть изложена по литературным данным следующим образом.

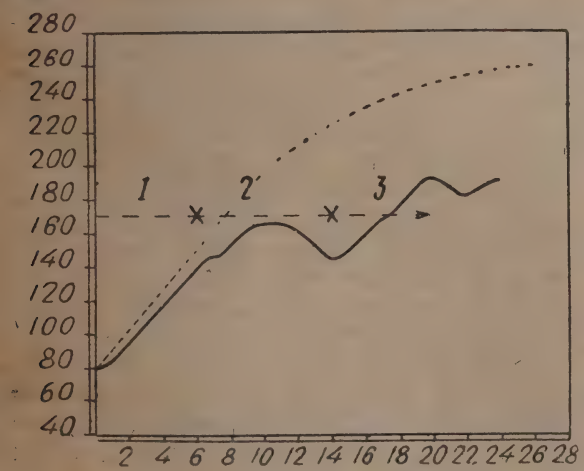
Штепп в 1909 году (Stepp. Bch. z. 22) опубликовал работу, в которой указал, что пищевые вещества, лишенные жиров и жироподобных веществ путем удаления последних спиртом или эфиром, теряют свои настоящие питательные свойства и влияют на длительность жизни животных в смысле ее сокращения. Если же к обработанной таким образом пище снова прибавить эк

стракт, то она вновь становится пригодной для питания. Опыты Штеппа велись на белых мышах. Тем же автором было доказано, что с жиром и жироподобными элементами связаны неизвестные, но безусловно необходимые для жизни вещества, и что эффект действия этих веществ проявляется главным образом у молодых, находящихся в периоде роста, животных. В 1913 году появилась работа Мак Коллум и Девиса, которые установили, что рост молодых крыс, если они вскармливаются искусственно составленной смесью из химических чистых начал, останавливается в тех случаях, когда в качестве жира даются такие вещества, как оливковое масло. Если же к этой смеси прибавляется растворенный в эфире жир яичного желтка или коровье масло, то рост животных возобновляется (см. рис. 1 из работы Mac Collum).

Рис. 1. Кривая роста крысы под влиянием изменений в пищевом режиме.

. . . . . нормальный рост крысы

———— рост крысы, получавшей пищевую смесь.



1. Диэта 1-го периода		2. Диэта 2-го периода		3. Диэта 3-го периода
Казеин	12%	Казеин	12%	да та же, что и во
Сало	20%	Лактоза	20%	втором, но
Лактоза	15%	Декстрин	61%	часть дек-
Крахмал	42%	Агар агар	2%	стрина за-
Агар агар	5%	Солевая смесь	5%	менена ко-
Солевая смесь	6%			ровьим ма-
				слом

Абсцисса — время (недели)
Ордината — вес в граммах

Работы Арона в 1914 году (Klinische Wonchenschrifte Berl. № 21, 1914) показали, что не все жиры обладают одинаковыми биологическими качествами, и что только некоторые жиры ассимилируют в себе вещество (либо группу веществ), наличие которых необходимо как для нормального обмена, так особенно и для процессов роста молодых индивидуумов. Так опыты Осборн — Менделя в 1920 году (Journal Biol. chem. № 54, 1922) показали, что присутствие в пище нейтральных жиров не влияет благоприятно в полной мере на рост молодых животных.

В результате целого ряда работ других исследователей, из которых наиболее выдающимися были Функ, Осборн, Мендель, Хуек и другие, было установлено, что растворимые в жире витамины переходят в ту же фракцию, что и холестерин. Вопрос о липоидной природе этих веществ возник с особой остротой.

Дальнейшие исследования показывают нам самостоятельное существование особого, «костного» или антирахитического витамина Д. Антирахитическое действие, которое оказывает освещение животных солнцем или лучами ртутно-кварцевой лампы, не только не противоречит теории о существовании витамина Д, но служит причиной его образования внутри освещаемых тканей. Это было подтверждено работами многих авторов. Также описана и способность холестерина приобретать антирахитические свойства после его иррадиации ультрафиолетовыми лучами (Rosenheim O. and Vebster T. A. the Lancet 1925, 1, 1025. Steenbok anb Blac. Americ. Journ. Biol. chem. 1925, 64, 263). После многочисленных работ, проделанных в этом направлении, главное внимание исследователей было направлено на определение свойств стеринов, связанных с активизацией (сообщением им свойств вит. Д) ультрафиолетовым светом и на создание самых условий этой активизации. Многие естественные жиры, бездеятельные до иррадиации, приобретают резко выраженные антирахитические свойства после иррадиации. Точно также ряд других веществ, не принадлежащих к группе

липоидов, приобретает после иррадиации антирахитические свойства. Опыты над препаратами стеринов обнаружили, что существует зависимость между образованием витамина Д и продолжительностью иррадиации, что излишнее действие ульрафиолетового облучения ведет к уменьшению и даже к полному изчезновению антирахитических свойств.

Иррадицаия препаратов различными авторами велась в различных атмосферных условиях и в атмосфере различных газов (азота, углекислоты, кислорода и др.). Steenbok and Blak; Slutz and Morse (Americ. Jornal. diseas Chilndren 1925, 30, 199), основываясь на спектрографических данных, указали, что способность стеринов приобретать антирахитические свойства под влиянием ультрафиолетовых лучей находится в строгой зависимости от их способности поглощать эти лучи. Наблюдение авторов и подробное исследование спектрографическим способом различных препаратов холестерина, обязательно сопровождавшее биологической пробой, Hielbron, Kamm u Morton (Biochem. Journ. 1927, 21, 78), привели к заключению, что в тех стеринах, которые считали химически чистыми, присутствует особая «примесь». Эта примесь, а не вся масса стерина поглощает ультрафиолетовый свет и затем становится витамином Д. Эти положения были несколько раз проверены работами Windaus u. Hess 1927 г. (Nachr. Des. Wiss. Cöttingen 1927, 1, 175). Rosenheim and Wehster (the Bioch. Journ. 1927, 21, 11) и др. Таким образом было высказано мнение, что вещество, рождающее под действием иррадиации витамин Д, не есть сам холестерин, а примесь его. Rosenheim und Wester (1929), в начале предложившие назвать это вещество «Vitasterol», признали затем более удобным назвать его, как предложил Windaus,— провитамин. Windaus из дрожжей выделил 1-й препарат эргостерина. Розенгейм выделил тот же препарат из спорыньи, причем оба автора указали (1927), что свойства эргостерина вполне соответствуют свойствам провитамина Д.

Спектры препаратов холестерина, содержащие провитамин, имеют три полосы поглощения ультрафиолетовых лучей в пределах волн длиной от 27 000 А° до 2 950 А° (Heilhron Kamm and Morton Bioch. Journ. 1927, 21, 78) [1].

Спектр эргостерина обладает теми же полосами, но количественно поглощение ультрафиолетовых лучей превосходит от 1 500 до 2 000 раз количество поглощения в препаратах хлорестерина, добытого из мозга. Слой эргостерина, полученный в 10 мм 0,05%-ного раствора в этиловом эфире, поглощает лучи короче 310 мм даже при сильном разведении. Дозы облученного эргостерина для действия на предотвращение рахита у крыс чрезвычайно малы: они равняются одной десятитысячной миллиграмма. Пять миллиграммов иррадиированного эргостерина равняются по богатству витамином Д одному литру хорошего трескового рыбьего жира. Впрочем, по заключениям многих авторов, на силу действия облученного эргостерина очень влияет длительность и интенсивность облучения, которой подвергаются препараты эргостерина.

В 1927 году облученный эргостерин впервые был выпущен фирмой Мерк в Дармштадте в виде промышленно изготовленного препарата и стал применяться в широких клинических опытах.

Таким образом мы после целого ряда работ уже можем не сомневаться в том, что эргостерин может быть превращен под влиянием ультрафиолетовых лучей в витамин Д. Придется лишь отметить, что в природе возможно существуют близкие изомеры эргостерина, также обладающие всеми свойствами провитамина Д. Но однако все эти открытия, приближая нас к разгадке химической сущности одного из витаминов, все же не дают ничего определенного, так как нам еще не все известно, какие же изменения происходят в эргостери-

[1] Что касается электрофизических изменений, появляющихся при образовании витамина, то очевидно, что они определяются такими факторами, как: 1) длительность иррадиации, 2) длиной волны в ультрафиолетовой части спектра, 3) количество кислорода, приходящего в соприкосновение с обучаемым препаратом, и кроме того еще природой раствора (Bills. Honeywell and Cox The Journal of Biological chemystry № 3, vol XCII 1931. p. 601).

не при превращении его из провитамина в витамин Д.

Наконец небезынтересно отметить местонахождение провитамина и образование витамина Д в природных условиях. Как уже отмечалось, большинство растительных масел и жиров, не обладая антирахитическими свойствами, приобретает их после иррадиации. Кроме того такие вещества, как мука, хлеб и даже древесные опилки (Rosenheim Vehster 1926 г.), после облучения ультрафиолетовыми лучами приобретают антирахитические свойства. Где же главным образом находится витамин Д? Многочисленные опыты показывают, что витамин Д находится в высших растениях, но в весьма небольших количествах. Наиболее богатыми источниками деятельного витамина Д являются липоиды животного происхождения, а также яичный желток. Если кур освещать кварцевой лампой, то богатство витамина Д в желтках возрастет от 2—5 раз (Hart. Steenbok Lepkowsky. Halpin and Jonhon Journal Biol. Chem. 1925, 65. 679).

Желток кур, пасущихся на траве, в 10 раз богаче витамином Д, чем кур, содержащихся в закрытом помещении и не получающих зелени. Если курам давать тресковый рыбий жир, то повышается содержание витамина Д в желтках, но в меньшей степени, чем при соединении действий солнечного света и зеленого корма. Коровы, которые содержатся в стойлах и даже получают в изобилии зеленый корм, но не подвергаются ультрафиолетовому облучению, дают масло, почти лишенное витамина Д (Drummond. Chaonof, Comard, Colding-Mac. Kutosh). Освещение ультрафиолетовыми лучами кормящей женщины ведет к чрезвычайному повышения витамина Д в молоке.

Таким образом мы на основании многочисленных работ можем сделать вывод, что освещение животного ультрафиолетовыми лучами от солнца или искусственного источника ведет к образованию витамина Д в его тканях.

Богатство литературных данных о витамине Д не позволяет нам в рамках нашей статьи углубиться в этот вопрос. Но все же считаем необходимым несколько коснуться вопроса о кристаллическом витамине Д.

Надо заметить, что расчет силы действия препаратов витамина Д ведется в интернациональных единицах, в которых соотношение между действием известного количества рыбьего жира и такого же вполне определенного количества витамина Д сравнивается, причем 1 грамм трескового рыбьего жира принимается за 100 единиц. В 1928 г. Bills. Hoheywell and Cax (Journ. Biol. Chem. 80. 527) сообщили, что ими выработан спиртовой раствор эргостерина, который после облучения в кварцевой посуде дал коэфициент, равный 250 000 единиц. Попытки выделить кристаллический витамин Д после этого повторялись неоднократно, и каждый из авторов считал свою кристаллизацию заслуживающей внимания. Но до сих пор мы еще не имеем уверенности в том, что кристаллически чистый витамин Д добыт в надлежащем виде. На это указывают такие работы, как С. С. Bills. and Magernald (The Journal of Biologicul Chemystry. April 1932, s. 193), в которой авторы выводят заключение, что различные препараты витамина Д имеют различные и довольно широкие вариации.

В вопросе об образовании витамина Д основными нужно считать два вопроса: 1) является ли эргостерин единственным веществом, из которого может образоваться витамин Д, и 2) может ли витамин Д образовываться другими путями помимо участия ультрафиолетовых лучей. Если бы действительно только один эргостерин является провитамином, нужно было бы принять широкое распространение его среди продуктов животного и растительного происхождения, из которых очень многие могут быть иекоризированы[1]. Между тем теперь такое положение не может быть доказано (Л. Черкес). Мало того, известны факты, прямо говорящие против этого предположения. Ширтенгельм и Эйслер указали на отсутствие эргостерина в зернах ячменя, между тем как проросшие корешки его обладают антирахи-

[1] Иекоризация — сообщение веществу свойств рыбьего жира.

тическими свойствами. В коже человека и животных еще не доказано присутствие эргостерина, после же освещения ультрафиолетовыми лучами она приобретает антирахитические свойства. Наконец отличные от эргостерина вещества, как дигиталигенин и аустилдигиталигенин, не отличаются от него способностями приобретать антирахитические качества. Все эти факты дают основание считать, что эргостерин не представляет собой единственного вещества, способного служить «провитамином» (Черкес).

Второй вопрос и чрезвычайно важный, это — является ли безусловно необходимым участие ультрафиолетовых лучей в процессе образования витамина Д. Авторы Hess u. veinstock (A. Hess the ultraviolet rays of the sun. Journ. Americ. Medik. Assotiation. 84. 10. 33. 1925) описывают, что оранжерейные растения лишены антирахитических свойств из-за того, что обычные оконные стекла непроницаемы для ультрафиолетовых лучей. Однако более поздние исследования показали, что витамин Д в растительных тканях может образоваться при полном исключении фотохимических процессов. Корешки ячменя, а также трава (Lolium. perenne), выросшая не только за обычными стеклами, но даже и в полной темноте обладают антирахитическими свойствами (Voltz. Kirsch, Шиттельгейм, Эйслер).

Вышеозначенные работы невольно побудили к тому, что исекоризированные препараты начали находить себе применение при рахите у детей и животных (главным образом птицы). В первую очередь были использованы освещенные растительные масла (оливковые, хлопковые), которые давали положительный эффект. Зимнее молоко, бедное витамином Д, после освещения сильно обогащалось витамином Д. Но так как в свежем виде молоко долго сохраняться не может оно было использовано в качестве иекоризированного молочного порошка, дающего такой же терапевтический эффект.

Далее обнаружилось, что особенно активные препараты получаются при использовании для облучения дрожжей. Об'ясняется это большим количеством содержащегося в них эргостерина. Выгода применения дрожжей заключается еще в том, что они являются одновременно прекрасным источником все фракций витамина В. Опыты с облученными дрожжами были проведены впервые А. Хессом в 1927 году.

Таким образом мы видим, что вопрос о иекоризированных препаратах, обладающих свойством задерживать развитие рахита у растущего животного молодняка, имеет уже значительную давность. В настоящее время на заграничном рынке мы встречаемся с различного сорта промышленными препаратами, как Vitasterol, Vigantol, Vitakalk и др., но у нас в СССР промышленный выпуск подобных препаратов еще не налажен до сих пор. А между тем отсутствие на рынке хорошего стандартизированного рыбьего жира, ставит перед нашей промышленностью задачу о выпуске подобного Vitakalk'у препарата. Это сможет нас освободить от импорта.

С этой целью в мае 1931 г. лаборатория электрофизиологии лучистой энергии при Всесоюзном институте электрификации сельского хозяйства в Москве предприняла целый ряд работ и поставила серию опытов для изыскания способов выработки такого препарата, который, обладая свойствами витамина Д, вместе с тем был бы удобен для пользования в сельском хозяйстве, а главным образом в первую очередь в птицеводстве. Ввиду того, что ощущается крайняя необходимость иметь иекоризированный препарат, мы публикуем нашу работу, как первую, сделанную в этом направлении, и полагаем продолжать наши изыскания в области применения сухих иекоризированных препаратов, приближающихся по своему витаминному составу к рыбьему жиру. Так как процесс облучения при массовом производстве препарата может вызвать затруднения, то наша лаборатория наряду с этим отводит большое внимание конструкции приборов для облучения, а также механизированию всех этих процессов.

Нам кажется уместным заметить здесь же, что термин «облучения кормов» имеет в некоторых случаях неправильное толкование. В стремлении обогатить ви-

тамином Д корма вообще некоторые авторы предприняли попытки облучать такие вещества, как например «сено». Нам кажется, что эти опыты должны быть очень и очень продуманы, так как вопрос, как видно из истории его развития, сводится не только к обогащению витамином Д, но вместе с тем и к строгой дозировке количества скармливаемого облученного препарата и к строгой стандартизации его облучения (с переводом на международные единицы). И если мы примем во внимание, что облученные препараты прибавляются к рационам в ничтожных количествах, равняющихся миллиграммам на цыпленка, то невольно напрашивается вопрос: как должны мы оперировать с таким продуктом, как сено, при его скармливании животному, сможем ли мы точно дозировать количество и не вызовем ли мы передозировкой интоксикацию [2]. Не проще ли к любому количеству любого необлученного корма прибавлять небольшие количества облученных препаратов. Мы предпочитаем пользоваться как раз последним методом.

В качестве продукта — источника для получения облученного эргостерина, нами были испробованы дрожжи. В качестве источника облучения служила ртутно кварцевая лампа Баха.

Нами были также испробованы различного рода сочетания дрожжей с другими веществами, которые могли бы дать более стойкий и разительный эффект иекоризации [3].

В качестве подопытных животных, как и в предыдущих работах, мы пользовались цыплятами породы белый леггорн, начиная с суточного возраста, причем не всегда нам удавалось выбрать здоровое стадо.

Производство опытов мы приурочили к различным временам года. Так опыт № 9 был проведен нами с 1 мая по 1 июля 1931 г. Опыт № 5 проведен с 1 июля по 1 сентября. Опыт № 7—с 30 января по 29 марта и опыт № 8—с 15 апреля по 1 июня. Количество подопытных животных равнялось 1 200 шт. Наши наблюдения показали, что время года по отношению к дозировке препарата, а повидимому и к дозировке рыбьего жира играет немаловажную роль. К сожалению в рамках настоящей

[2] Интоксикация — отравление.

[3] Наша техника облучения препарата еще далека от совершенства, а потому в настоящей работе впредь до детальной проработки не публикуется.

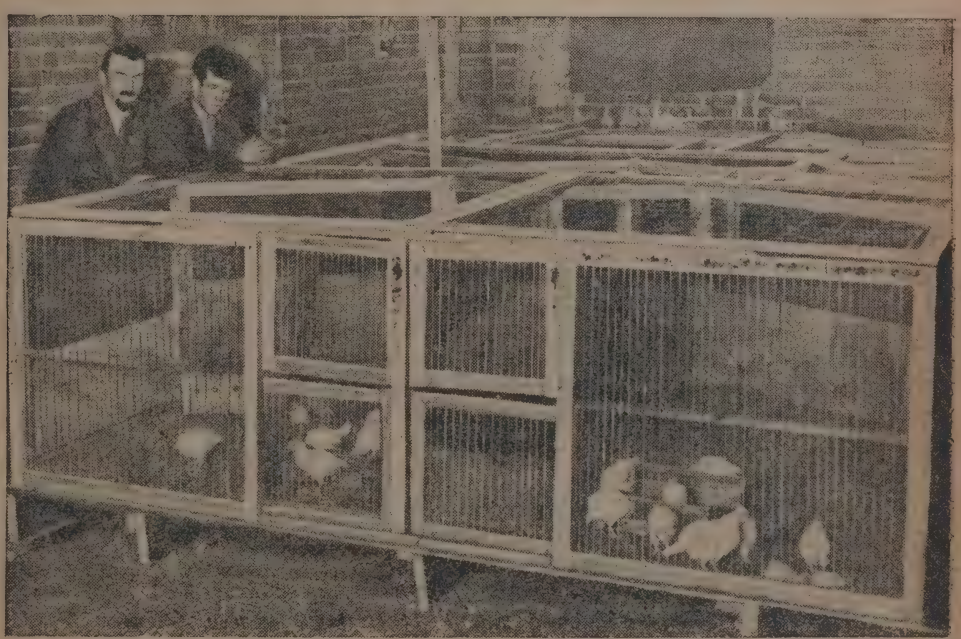


Рис. 2. Общий вид экспериментальных установок с левой стороны, на рисунке видны группы, получающие препарат «электровит» (сравни с видом правой стороны)

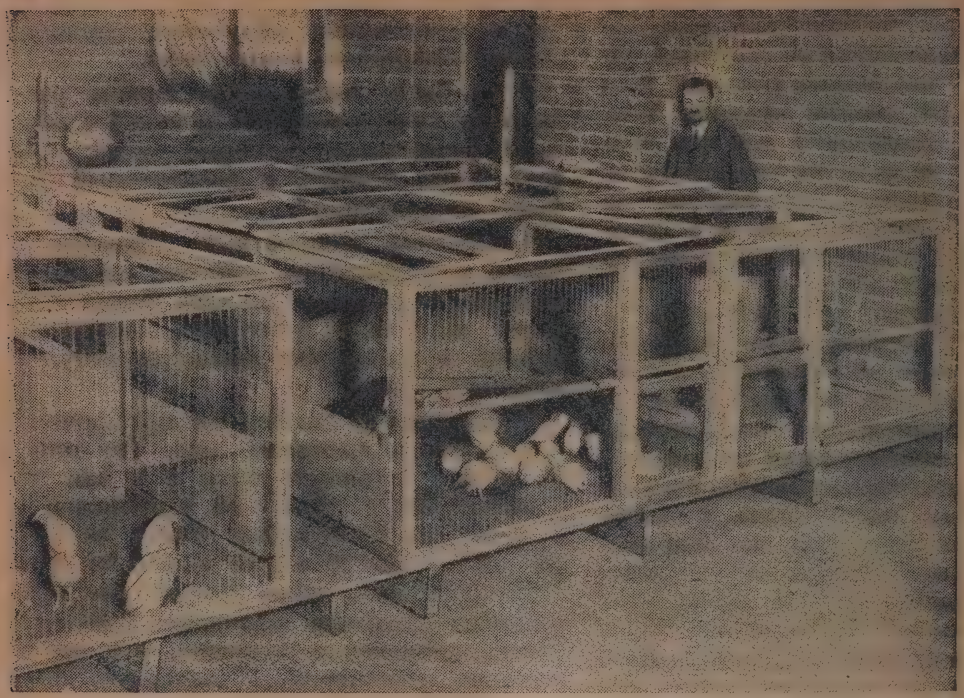


Рис. 3. Общий вид экспериментальной установки с правой стороны. На рисунке справа видна одна из групп, получавшая рыбий жир, в левом углу — группа получавшая препарат «электровит»

работы мы не в состоянии изложить имеющиеся у нас по этому поводу материал и предполагаем сделать это в ближайшем будущем.

Во всех наших опытах мы пользовались совершенно одинаковыми помещениями для подопытных групп. Помещались цыплята в нижнем этаже каменного здания; площадь вместе взятых выгулов равнялась 4×6 метров, причем на каждых 30 цыплят приходилось 1,5 метра выгула.

Помещение хорошо вентилировалось и согревалось паровым отоплением, так что температура в помещении постоянно поддерживалась 22° С. Под брудерами первое время t° была +38° С, а в последующие недели до 6-недельного возраста постепенно снижалась до +25°. Влажность помещения была усилена для более успешного развития рахита, а также с тою же целью были затемнены окна.

Последние два фактора давали нам (в тех группах, которые мы держали без прибавления к пище рыбьего жира или облученного препарата) хорошо развивавшийся экспериментальный рахит даже при том условии, что мы давали цыплятам обыкновенный рацион принятый в птичном хозяйстве, не прибегая к диэте Стенбока.

Как было указано выше, все подопытные группы содержались в совершенно одинаковых условиях, причем под одним и тем же брудером помещалось до 6 групп, так как мы площадь под брудером делили посредством перегородок на 6 одинаковых гнезд. Таким образом размер площади, условия содержания тепла, света и т. п. для всех групп были совершенно тождественны.

Общий вид экспериментальной установки (брудеров с подопытными цыплятами) можно видеть на рисунках 2 и 3.

Для питания цыплят нами был взят один общий основной рацион, употреблявшийся обычно в птичьих хозяйствах[4].

Как нами было указано, этот рацион давал при условиях безвыгульного содержания прекрасно выраженный рахит, который макроскопически мы определяли следующими признаками: искривление грудины, четкообразные утолще-

[4] Состав его приведен ниже.

ния на ребрах, непомерное разрастание хрящевой ткани и утолщение коленных суставов.

В качестве метода контроля над развитием цыплят употреблялись следующие способы измерений: 1) Росто-весовые показатели: регулярно, до двухмесячного возраста, каждые 5 дней в 8 часов утра до раздачи первого корма производилось взвешивание всех цыплят. Индивидуальное взвешивание каждого цыпленка, а также нумерация позволили нам впоследствии восстановить первоначальный вес как курочек, так и петушков с первого дня их жизни. 2) Для каждой группы был заведен дневник повседневного наблюдения за поведением цыплят. 3) Все павшие цыплята подвергались тщательному патолого-анатомическому исследованию, также в зависимости от необходимости и микроскопическому исследованию тканей (см. ниже патолого-анатомическую часть). 4) Процесс окостенения контролировался рентгеновскими снимками суставов, а также во многих случаях рентгеновскими снимками всего скелета в целом. 5) Кроме того производилась указанная ниже методика исследования при помощи «пробы на черту».

Опыт № 5 был нами поставлен в июле 1931 г.

1 июля 1931 г. нами были взяты 250 штук цыплят в трехсуточном возрасте, породы белый леггорн. Они были получены из совхоза Липовки (под Москвой). Цыплята были выведены из яйца, полученного от Раменского союза. Все цыплята в тот же день были взвешены и закольцованы.

2 июля цыплята были разбиты по группам. Мы уже указывали выше, что, создавая большое количество равноценных групп, небольших по количеству, мы можем весьма тщательно контролировать всеми вышеизложенными способами состояние наших стад, что при большом количестве цыплят совершенно невозможно в силу тщательной техники исследования.

В данном опыте все цыплята были разбиты на 8 групп, пользовавшихся следующим основным рационом:

С 26/VI по 2/VII

Дробленой пшеницы 50%
Пшеничных отрубей 50%

(Смесь эта стояла в кормушках.) Пшенная каша—2 раза в день. С 2/VII рацион цыплят был следующий:

I. Смесь № 1

1) Пшеничной муки 5 частей.
2) Пшеничных отрубей 3 части.
3) Кукурузной муки 2 части.
4) Мясокостной муки 1 часть.

Эта смесь № 1 до 10 дней давалась по 2 грамма на цыпленка 3 раза в день: в 9 часов утра, в 14 часов и в 20 часов.

II. Зерновая смесь № 1

1) Пшеницы дробленой 10 частей.
2) Кукурузы 5 частей.

До 10 дней давалось по 2 грамма на цыпленка 3 раза в день: в 7 часов, в 12 часов и 17 часов. С 10-го дня основной рацион был следующий:

I. Смесь № 2

1) Пшеничной муки 5 частей.
2) Пшеничных отрубей 4 части.
3) Кукурузной муки 3 части.
4) Ячменной муки 3 части.
5) Мясокостной муки 1,5 частей.

II. Зерновая смесь № 2

1) Пшеницы дробленой 5 частей.
2) Кукурузы дробленой 3 части.
3) Ячменя дробленого 2 части.

Смесь № 2 давалась в мещанке с теплой кипяченой водой в 10 ч. и 16 час. по 3 г на цыпленка. Зерновая смесь № 2 давалась 3 раза в день по 2 грамма на цыпленка.

Минеральные корма

Вода, уголь, песок.

Зеленый корм с 10 дня; проращенный овес, свекла, капуста. Кислое молоко с небольшими перерывами в 1—2 дня. На базе этого основного рациона, казалось бы обильного в отношении витаминности, в контрольной группе, мы все же получали, при условиях нашего содержания, обильный рахит к 35—45 дню жизни цыплят.

По различным группам были даны следующие задания.

Рис. 4. Группа контрольная, получавшая тот же самый рацион что и две другие группы, но не получавшая ни рыбьего жира, ни препарата «электровит»

Группа № 1 получала только основной рацион, приведенный выше. Никаких дополнений в этот корм, в виде порошков препарата или рыбьего жира, не вводилось.

Группа № 2 получала тот же основной рацион и в дополнение к нему с 3/VII—2% рыбьего жира.

Группа № 3 получала основной рацион плюс облученный дрожжевой препарат в виде формы № 1 в количестве 0,01 грамма на одного цыпленка.

Группа № 4 получала основной рацион и освещалась от 1 сек. до 10 мин. в течение первых десяти дней и в течение последующих 40 дней — по 10 минут через день на расстоянии 1 метра от пола. Освещение производилось посредством кварцевой лампы Баха при напряжении в 120 вольт с горелкой переменного тока при силе тока в 6 ампер.

Группа № 5 получала основной рацион и облученный дрожжевой препарат в количестве 0,003 гр. в форме № 2.

Группа № 6 получала основной рацион плюс препарат № 1 в удвоенной дозе по сравнению с группой № 3, т. е. в количестве 0,02 на голову цыпленка.

Группа № 7 получала основной рацион и ультрафиолетовое облучение от 1 до 10 минут в течение первых десяти дней с постепенными повышением на 1 минуту каждый день с последующими 35 облучениями по 10 минут ежедневно на расстоянии 1 метра от пола.

Группа № 8 получала основной рацион и ультрафиолетовое облучение от 1 до 10 минут первые десять дней и вслед за тем еще 25 облучений по 10 минут на расстоянии 1 метра от пола.

Рыбьего жира ни одной из групп (за исключением, как указано выше, группы № 2) не давалось.

Облученный препарат, имевший вид сухого порошка, подсыпался в корм по утрам и охотно склевывался цыплятами. Подопытные цыплята взвешивались каждые пять дней в одно и то же время, т. е. в 6 часов утра до закладки первого корма. Расчет среднего веса производился из сумм индивидуальных весов каждой группы и делился на количество цыплят в группе к моменту взвешивания.

Обращаемся теперь к рассмотрению кривых веса по группам.

Группа I

Контрольная группа, не получавшая ни рыбьего жира, ни препарата, а имевшая только один основной рацион, дала нам к 6-недельному возрасту большое количество рахитичных цыплят. Их

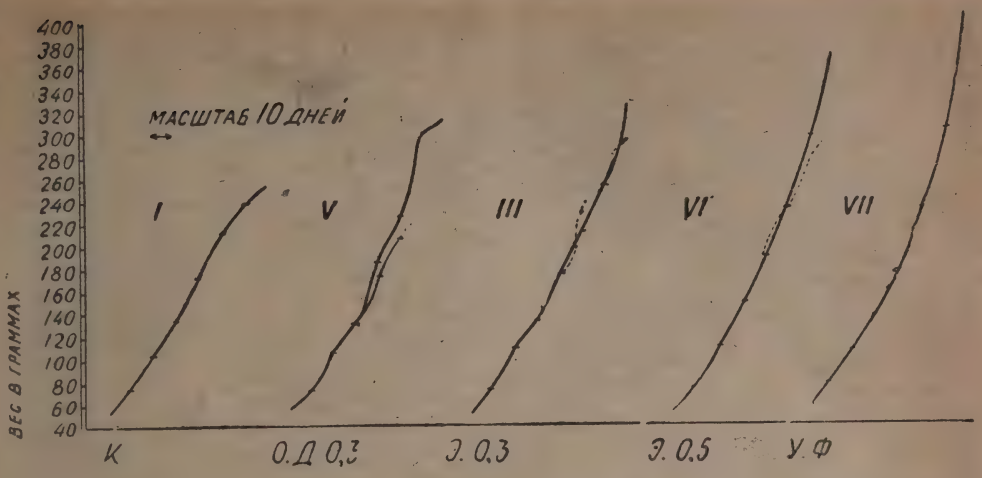


Рис. 5. Из опыта № 5. Сопоставление весовых кривых с кривой рыбьего жира — К—контрольная группа, ОД — облученные дрожжи, Э0,3 — препарат «электровит», Э0,5— препарат «электровит», Уф — ультрафиолетовое облучение

можно видеть на рис. 4. Для их вида характерным является изменение перьевого покрова, выражающееся в недостаточном росте пера и его неправильности по форме; весьма безжизненный, сонный вид, являющийся результатом того, что цыплята вообще малоподвижны вследствие рахитических явлений в нижних конечностях. Подробнее о проявлениях рахита мы скажем в описании его. Что касается веса у цыплят, то в первые дни мы имеем незначительные отклонения при сравнении групп друг с другом, так как цыплята не получали специальной рахитогенной диэты [5], а содержались на обычном хозяйственном рационе. И только (как это видно из прилагаемой ниже диаграммы рис. 5) начиная с 5-недельного возраста их вес начинает заметно снижаться, так как к этому времени подходит период развития рахита.

Группа II

Эта группа, получавшая сверх основного рациона 2% рыбьего жира, по внешнему виду отличается от контрольной группы, не получавшей рыбьего жира. Процент рахита в ней небольшой; но вследствие того, что повидимому цыплятам была дана большая доза рыбьего жира, мы имеем небольшое

[5] Рахитогенная диэта — пища, вызывающая рахит.

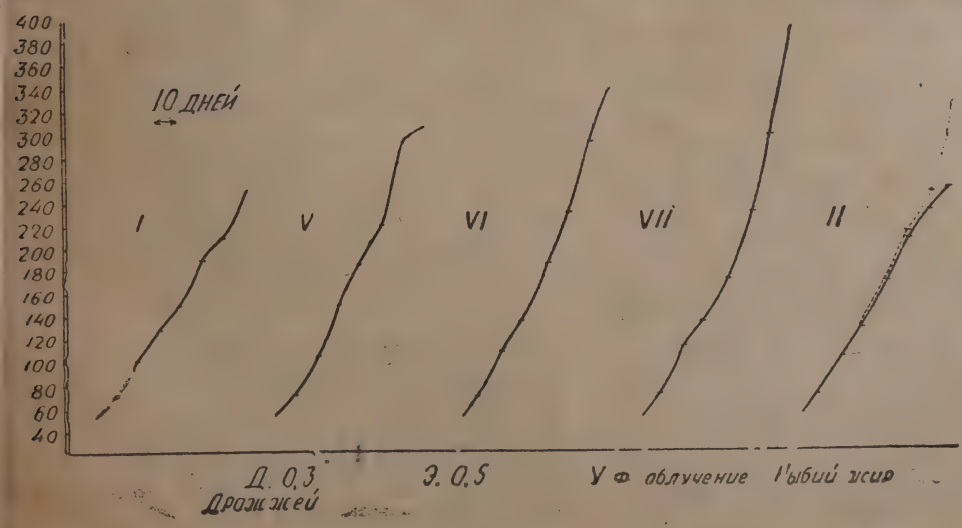


Рис. 6. Из опыта № 5. Сопоставление весовых кривых действия препарата.

Рис. 7. Группа не получавшая рыбьего жира по полу ав шая пре ара «электровит»

нарастание веса, которое, после того как нами эта группа была разбита на 2 подгруппы («а» и «б»), увеличилось в той подгруппе, которой мы перестали давать рыбий жир. Это наводит нас на мысль, что в данном случае мы имеем дело с фактом передозировки рыбьего жира в летний период. Подобного рода случаи описаны в литературе (А. А. Черкес).

Но все же вес цыплят из этой группы превышал таковой из первой группы (контрольной).

Обратимся теперь к рассмотрению групп, содержавшихся на различных количествах облученного дрожжевого препарата.

Для этой цели были взяты 3 группы: 3, 5 и 6 (рис. 5 и 6).

Рис. 5 и 6 дают очень ясное представление о действии препарата по группам 3, 5 и 6 по отношению к контрольной группе и к группе, получавшей рыбий жир.

Кривые на диаграмме доведены до 70-го дня жизни цыплят, причем надо сказать, что в количестве цыплят по группам до 60-го дня их жизни разница очень мала (падеж был ничтожным — до 8%), и только после 60-го дня их жизни, когда опыт был уже заключен, среди цыплят появилась эпидемия бронхита и они начали падать.

Кривая, обозначенная цифрой V, изо бражает группу цыплят, получавшую 0,01 облученных дрожжей на голову К 70-му дню жизни дала максимальный вес в 320,0, причем кривая, контроли рующая ее (помеченная пунктиром) обозначает возможную передозировку препарата, чего однако в данном слу чае мы не имеем, так как после пре кращения дачи препарата одной из под групп мы имеем снижение веса в той подгруппе, которой мы прекратили дачу препарата. Это подтверждается кривой обозначенной цифрой 2. Последняя по казывает нам группу с передозирован ным рыбьим жиром, где наоборот, пос ле того, как мы отняли рыбий жир — на 33-м дне — цыплята стали поправлять ся в той подгруппе, в которой мы пре кратили дачу рыбьего жира (Кривые, показывающие вес подгруппы с прекращенной дачей, обозначены пунктиром). Дальнейший обзор кривых веса убеждает нас в том, что по срав

---

6 Кривые, контролирующие передозировку, мы составляем на основании деления подопытных групп на 2 совершенно равные части, «а» и «б» как указывалось выше, каковое производ тся к 30-му дню содержания цыплят под опытом, при чем одна из подгрупп в таком случае всегда ука зывает нам то направление, в котором мы должны итти в смысле дозировки.

Рис. 8. Группа подвергалась облучению ультрафиолетовыми лучами

нению с группой V, группа VI, получавшая препарат «электровит» в дозе 0,02 на голову, имеет большой весовой показатель, нежели группа V, получавшая только облученные дрожжи. Следовательно нам приходится ориентироваться на специальный дрожжевой препарат, который повидимому дает лучший эффект, чем облученные дрожжи.

Кривой VI (рис. № 5) мы можем также противопоставить группу кривой III, где мы имеем тото же самый препарат «электровит», но данный в дозе вдвое меньшей. По ней мы можем судить, что доза в 0,01 на голову цыпленка является недостаточной, и хотя мы видим при анализе кривой, после раздвоения этой группы, некоторое увеличение веса подгруппы, после того как мы прекратили дачу препарата, но в итоге у нас получается более низкий вес у цыплят, переставших получать препарат, и более высокий у тех, которым мы продолжали его давать в маленькой дозе, что говорит за то, что хотя действие этой дозы и слабое, но все же оно есть.

В этой же серии опытных групп мы еще раз имеем возможность убедиться в правильности наших выводов по работам с непосредственным облучением птицы ультрафиолетовыми лучами[7]. Кривые VII и VIII с достаточной убедительностью показывают нам, что методом ультрафиолетового облучения мы можем достигнуть значительно лучших результатов при воспитании цыплят на мясо, чем каким-либо другим методом, хотя бы и облученными дрожжевыми препаратами или применением рыбьего жира.

В этом случае облучение проводилось нами (как указано выше) в группах IV, VII и VIII, причем в одной из групп, а именно в IV, был испытан метод облучения через день. Дозировка облучения была следующей: с 6-го дня жизни цыплята начинали получать облучение от ртутно-кварцовой лампы Баха с горелкой на 120 вольт при напряжении в 6 ампер; в первый день они получали облучение в продолжение 1 минуты на расстоянии 1 метра, в последующие дни они получали повышение с каждым днем на 1 минуту с таким расчетом, что на

[7] См. работы в журнале «Электрификация с. х.», за 1931 г., № 6, 9, 10.

10-й день облучение продолжалось уже 10 минут на расстоянии 1 метра от пола; в последующие дни давалось еще 30 облучений продолжительностью в 10 минут на расстоянии 1 метра. Результаты получились таковы, что контрольная группа, находившаяся на одном основном рационе (без рыбьего жира), дала к концу опыта вес в 257,0; группа, содержавшаяся на рыбьем жиру,—вес в 333,0, а группа, облучаемая ультрафиолетовыми лучами,—388,0, что вполне подтверждает полученные нами данные в ноябре 1930 г. и феврале 1931 г. (рис. 7 и 8).

Резюмируя картину изложенного нашего опыта, мы делаем следующие предварительные выводы:

1) Из вариантов с облученными «препаратами из дрожжей» мы можем выбрать препарат, который мы именовали «электровинтом» так как облученные дрожжи, хотя они и были даны в той же самой обработке, как и препарат, показали нам меньшую стимуляцию роста. Повидимому препарат электровит, приготовленный из сочетания крахмалистых веществ с дрожжами, дал наиболее положительные результаты.

2) Что касается дозировки электровита, то количество в 0,3 грамма препарата было недостаточно, и дозой, при которой нам удалось получить больший эффект, следует считать 0,5 электровита на 30 цыплят. Причем эта дозировка с течением времени оставалась одной и той же. Действие препарата не уступало по силе действия рыбьему жиру и уступало только непосредственному облучению ультрафиолетовым лучам, что находится в соответствии с данными, полученными в работах заграничных авторов, причем в части рыбьего жира надо полагать, как говорит Hess, что если брать хороший медицинский рыбий жир, то препараты, содержащие эргостерин в облученном у.-ф. лучами виде, уступают ему по силе действия, как отношение 1 : 3. Наши данные в этом отношении мы считаем условными, и скорее отнесем их за счет передозировки рыбьего жира или его плохого качества, чем за счет хорошего качества препарата, который все же в сравнении с основным контролем, т. е. с группой, не получавшей вовсе рыбьего жира дает прекрасные результаты.

Вторая серия опытов была нами пред принята лишь в январе 1932 г., приче мы не могли достать в это время доста точно доброкачественного стада птицы и оно попалось нам больное, так ка при вскрытиях, мы, кроме прижизнен ной картины болезни, неизменно встре чали нерассосавшийся желток.

Цыплята были взяты нами для этог опыта из инкубатора Союзптицепродук та в количестве 300 голов, тотчас пос ле их вывода 27 января 1932 г. Выво был сделан из яйца, полученного и Кучинского рассадника.

Целью означенного опыта было, во первых, установление оптимальной доз электровита, во-вторых, проверка выво дов об облученных дрожжах, а также действии дозы препарата в зависимост от времени года. Кроме того, имея виду профилактический метод употреб ления электровита; мы решили прове рить также и терапевтическое его дей ствие, воспользовавшись для этого из ложенными выше методами.

Неразрывно с этим конечно можн было заметить и уменьшение отходо на различных группах цыплят.

Следуя нашей прежней методике раз мещения цыплят по группам, мы опреде лили величину отдельных групп, п 27 штук каждая. Брать сразу в лабо раторной обстановке под опыт боль шее количество голов нам не предста лялось возможным,—большое количест во голов сильно затрудняет уход з ними во время опыта,—и если иметь виду, что у нас группы находятся в од них и тех же условиях, совершенн рядом одна возле другой, отдаленны лишь решетками, то бывает очень тру но уследить за тем, чтобы цыплята н переходили из одной группы в другую Кроме того предпринятое нами детал ное исследование как внутренних орга нов, так и исследование тканей возмож но лишь при небольшом количестве жи вотных, так как обработка материал отнимает очень много времени.

В этой серии опытов все цыплята был разбиты на 11 групп, по 27 голов каждой. Все группы были помещены

отдельные загоны под общим брудером, нем достигнуто равномерное обогревание + 38° С. Комнатная температура сохранялась все время на уровне 22—24° С.

Помещение представляло каменный полуподвал с затемненными занавесками окнами, хорошо вентилируемый. С 8 часов утра и до 8 часов вечера площадь, занимаемая цыплятами, равномерно освещалась обычными 100-ваттными лампочками. Назначения по исследуемым группам были розданы следующие:

Группа 1-я получала основной рацион и добавок в виде 0,5 г препарата электровит на 27 голов цыплят.

Группа 2-я получала тот же основной рацион плюс 1,0 препарата на то же количество цыплят.

Группа 2а дублировала эту же группу.

Группа 3-я получала необлученный препарат «элетровит» в дозе 0,5 ультрафиолетовые лучи.

Группа 4-я получала облучение дрожжей в том количестве, в котором они входили в состав 0,5 г электровита.

Группа 5-я получала те же дрожжи и в том же количестве, но необлученные.

Группы 6 и 7 — контрольные группы, получавшие только один основной рацион.

Группа 8-я получала в добавление к основному рациону рыбий жир в количестве 1% к заданному корму.

Группа 10-я освещалась ультрафиолетовыми лучами.

Группа 11-я дублировала 10-ю группу.

Надо заметить, что мы настолько уверены в благотворном действии ультрафиолетовых лучей, что при постановке наших опытов стремимся ориентироваться на контроль ультрафиолетовыми лучами, которые сообщаем нашим птицам уже в стандартных дозах. Стандарт: от 1 до 10 дней — ежедневная доза с 1 минуты на расстоянии 1 метра от пола, с ежедневным повышением до 10 минут на расстоянии 1 метра от пола, и с последующим освещением 30 дней в зимние и 25 в летние и весенние месяцы на том же расстоянии.

Что касается основного рациона цыплят, то мы попрежнему довольствовались обычным рационом хозяйства, имея в виду более быстрое достижение практических результатов, так как рахит в контрольной группе на 35—40-й день, так же как и в предыдущем опыте, развивался при описанных нами выше условиях содержания в очень высоком проценте, и стремиться к искусственным рационам нам не было никакой надобности. Все добавочные манипуляции с цыплятами начались на 5-й день их жизни.

Кормление производилось следующим образом: цыплята 7-го опыта были очень слабы, с невысоким живым весом (32 кг); на вторые и третьи сутки им приходилось давать яйца, смешанные с отрубями (яиц давалось 15 шт. на 300 гол.) и мелко дробленую пшеницу через каждые 2 часа. С 4-го дня жизни цыплят был установлен следующий порядок кормления (В. А. Семашко):

7 ч. утра	пшенная каша
9 » »	мешанка из муки
12 » »	каша
15 »	мешанка
17 »	мешанка
20 »	зерно

Мучная смесь состояла из:

Пшеничной муки	25%
Кукурузной муки	20%
Пшеничных отрубей	25%
Ячменной муки	25%
Мясокостной муки	5%

По химическому составу мучная смесь заключала (в дневной даче на группу — в граммах):

белка	жира	углеводов	клетч.	воды	золы
18,0	4,7	85,9	6,75	16,1	5,5

Так как цыплята в первые дни плохо ели зерно, то им давалась пшенная каша сначала по два раза в день, а потом один раз. Вместо каши цыплятам давалась смесь зерна, которая состояла из

Мелко дробленой пшеницы	80%
» » кукурузы	20%

Смесь зерна заключала в дневной даче на группу следующее количество питательных веществ:

белка	жира	углеводов	клетч.	золы	воды
2,7	0 7	16,2	0,4	0,3	2,6

Рис. 9. Груп
цыпят в в
расте 6
день (сня
13/III 1932
Эта груп
была в «к
троле и пол
чала ры
жир

Что касается количества корма в день, то оно колебалось в зависимости как от возраста цыплят, так и принадлежности их к той или иной группе. Например, в то время как группа 3-я, получающая препарат № 6, который содержал в себе все составные части препарата групп 2 и 2а, но не облучался у.-ф. лучами, поедала очень неохотно все виды корма, группы 2 и 2а, получающие препарат № 2 и 10 и 11,— освещаемые ультрафиолетовыми лучами чрезвычайно быстро и с аппетитом поедали как зерно, так и мучную смесь. Кормление цыплят 6 раз в день продолжалось до 10-го дня жизни, с 10-го по 40-й день цыплята кормились уже 5 раз в день.

7 ч. утра	зерновая смесь
10 » »	мучная смесь и зеле
13 »	» » »
16 »	» » »
20 »	зерновая смесь

Состав мучной смеси с 10-го дня и менялся, причем количество мясокос ной муки доходило до 10%; зернова же смесь слагалась из:

Пшеницы . .	50%	Все в мелко дроблен
Кукурузы .	30%	виде до 21-го дня и в
Ячменя . . .	20%	лее крупном с 21-го дня

Минеральные корма в виде извест и угля давались цыплятам в открыты кормушках с 3-го дня жизни. Кро того цыплята получали в суточной да корма по 0,5% поваренной соли. Зел ный корм давался с 5-го дня в ви мелко изрубленных проросших сем

Рис. 10. Груп
цыпля из
та № 7, по
чавшая осн
ной корм с
бавлением
парата «эл
тровит»

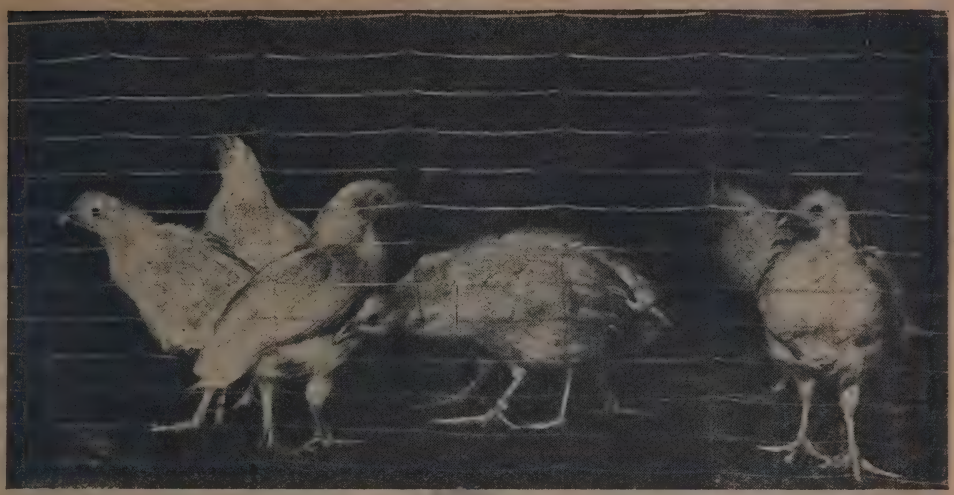


Рис. 11. Группа, облучаемая ультрафиолетовыми лучами

овса. В пойло утром и вечером давалась кипяченая вода, а среди дня — кислое молоко.

Необходимо отметить, что цыплята 7-го опыта с 5-го по 25-й день страдали расстройством кишечника, поэтому в их кормовой рацион приходилось часто вносить те или другие изменения, главным образом в отношении количества зелени и кислого молока.

Теперь обратимся к рассмотрению результатов проведения опыта по группам (см. рис. 9, 10 и 11). Так как стадо было больным, то абсолютное нарастание веса, несмотря на хорошее питание, было небольшим, и наше главное внимание было обращено на этот раз на уменьшение отходов по группам.

Рассматривая диаграмму сравнительного количества оставшихся в живых цыплят к 42 дню их жизни по группам (рис. 12), мы замечаем, что наибольшее количество оставшихся в живых цыплят падает на те группы, которые получали препарат (2-я, 2а, 1-я), а также на группу, получавшую ультрафиолетовое облучение.

Контрольная группа (6-я) (см. рис. 12) к этому времени имела в живых только 2 цыплят, следовательно процент снижения смертности под влиянием облученного дрожжевого препарата электро-

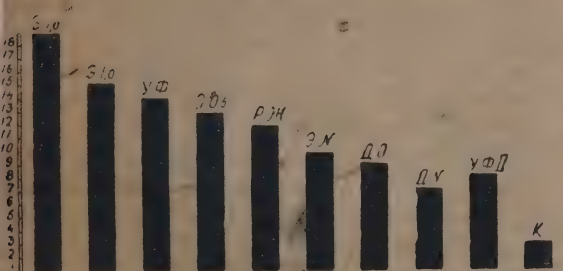


Рис. 12. Сравнительное количество оставшихся в живых цыплят к 42 дню по группам
Опыт № 7. Э — препарат «электровит», Э — необлученный препарат, ДО — облученные дрожжи, Д — необлученные дрожжи, УФ — ультрафиолетовое облучение. К — контроль — на основном рационе, РЖ — рыбий жир.
Дозы указаны из расчета на 30 цыплят.
Ордината — количество цыплят, оставшихся в живых

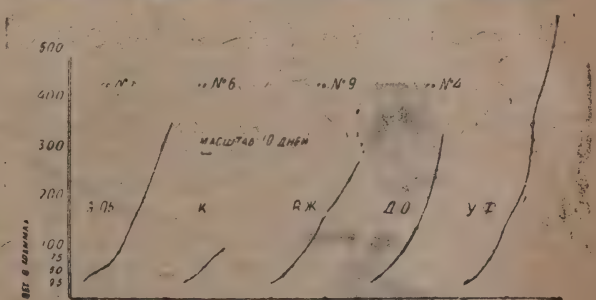


Рис. 13. Э — препарат «электровит», К — контрольная группа. РЖ — рыбий жир, УФ — ультрафиолетовое облучение, ДО — дрожжевое облучение

вита был весьма значительным, если принять соотношение 18 : 2. По виду эти цыплята были еще хуже тех, которых мы можем наблюдать на фотогра-

фии 11, снятой с группы, получавшей рыбий жир.

Что касается роста весовых показателей, то в данном случае мы вес, как уже упоминалось, должны считать условным вследствие поражения стада болезнью; и все же, если мы рассмотрим кривые на (рис. 13 и 14), то невольно бросается в глаза резкое нарастание кривых веса в сравнении с основной контрольной группой. Дрожжевые препараты дают кривые, много превышающие вес контрольных групп; даже группа на рыбьем жиру растет и развивается медленнее, чем препаратная группа 1-я. Но мы в сравнении результатов опыта стремимся подойти к кривой, получаемой от облучения ультрафиолетовыми лучами, и в данном случае мы видим, что ни одна из кривых не сравнивается с ней (см. рис. 13 и 9, 10 и 11).

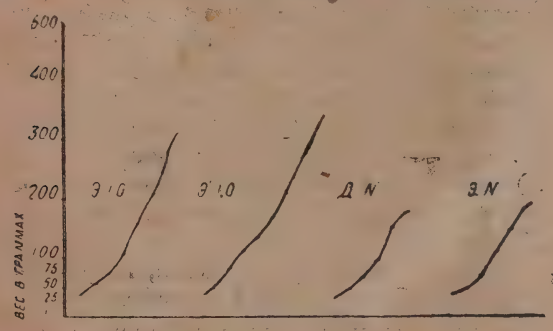


Рис. 14. Э—препарат «эл•к р•вит». ЭN—препарат «электрозит» необлученный, ДN—дрожжи необлученные

Что же касается дозировки препарата, то если сравнивать между собою кривые с дозами 0,5 и 1,0 препарата на 27 цыплят, то они как по росто-весовым, так и по показателям уменьшения отходов изображают лучшие результаты при применении дозы в 1,0 на 27 цыплят в январе.

Мы подчеркиваем то обстоятельство, что дозировка препарата в смысле сезонности может иметь значение, и что повидимому в зимнее время можно допустить большую дозу препарата — до 0,03 на 1 цыпленка в сутки.

Патолого-анатомические данные (А. Ц. Возная). Опыт № 7

При рассмотрении протоколов патолого-анатомических вскрытий 196 цыплят, прежде всего бросается в глаза н личие почти во всех (92%) случаях рассосавшегося желтка. На основани многих литературных данных (Сизо Донс, Гутора и Марек и др.) это я ление указывает на поражение цыпл бациллярным белым поносом, что в н шем случае подтверждается состояние других органов, в частности кишечн ка.

Со стороны внутренних органов отм чается изменение их в различных соч таниях. Наичаще встречается пораж ние почек в виде гиперемий, нефрозо нефрозо-нефритов.

Слизистая оболочка кишек , част представляется гиперемированной, ка таррально измененной, встречаются г мораги, из'явления. Содержимое ки шечника во многих случаях предста ляется сметано-и творогоподобным.

Печень у большинства цыплят, вскры тых в первые дни жизни, ярко-желто (охряного) цвета. Позже она предста ляется бурой в разных оттенках. Желч ный пузырь иногда очень увеличен. В некоторых, микроскопически проверен ных случаях,—картина жирового пере рождения печени.

Есть несколько случаев ясно выра женного перитонита.

Со стороны легких нужно отметить встречающиеся пневмонические явления

Со стороны сердца в некоторых от дельных случаях—явления перикарди та и изменения миокарда.

В ряде случаев особых изменений во внутренних органах не обнаружено, но резко выражены явления общей кахек сии (истощения).

Особого интереса заслуживает состоя ние скелета. У цыплят из контрольной группы, вскрытых на 15—16-й день жизни, уже замечаются рахитические изменения костей, особенно ребер. В более поздние сроки процесс охватывает все кости. Искривление грудной кости (киля) впервые отмечается на 23-й день. Рахитические изменения у вскрытых цыплят были обнаружены в 54%, причем цыплята X и XI групп не дали ни одного случая рахита (группы, облучавшиеся непосредственно ультрафиолетовым светом).

Указанные выше изменения внутрен-

их органов в большей мере обусловливались заражением стада бациллярным белым поносом; рахит же является общим злом безвыгульного выращивания молодняка, поэтому особое внимание было обращено на исследование костей. Состояние скелета при жизни определялось рентгенографически, а степень развития рахита устанавливалась изучением костей по методу «пробы на черту»[8], таким образом проводился тройной контроль.

Рентгенографические картины рахита по группам являют заметные различия. В контрольной группе, как правило, наблюдается значительное утолщение эпифизов трубчатых костей, неравномерное истощение кортикального слоя, разрежения губчатого вещества, большое зияние в полости сустава и почти полное отсутствие контуров мелких костей (например в голеностопном суставе), в группам же, получавших рыбий жир и повидимому недостаточную профилактическую дозу препарата, рентгенограмма показывает не так сильно утолщенный эпифиз, большую ровность и толщину кортикального слоя, большую или меньшую контурированность суставных поверхностей длинных и мелких костей. Рентгенограммы цыплят, освещенных непосредственно или получавших достаточную профилактическую дозу электровита, дают картины нормального строения кости.

Проверка состояния костей «пробой на черту»[9] вполне подтверждает рентгенографические данные, т. е. у контрольной группы наблюдается почти полное отсутствие или хаотичное расположение извести в эпифизах длинных костей, и «линия роста» отсутствует. Кости цыплят из групп, получавших профилактическую[10] дозу препарата представляют постепенный переход от ясно выраженного рахита до нормальной кости.

В случаях, когда цыплята, являвшие клиническую картину ясно выраженного рахита, получали терапевтическую дозу препарата[11], рахит у них клинически проходил, т. е. они не только хорошо ходили, но бегали и вылетали, а проба на черту давала очень интересную картину (опять таки различную): на эпифизах костей цыплят из контрольной группы, на границе гиалинового хряща появляется линия роста различной толщины и плотности в зависимости от продолжительности лечения; у цыплят же, получивших раньше недостаточную профилактическую дозу препарата, при наличии новой ясной и ровной линии роста, эпифиз хранит следы прежнего недостаточного обизвествления. Все вышесказанное о недостаточной и профилактической дозе целиком переносится на рыбий жир. Вся эта часть нашей работы ведется под постоянным наблюдением и руководством проф. А. В. Рахманова.

Сопоставляя вышеприведенные данные паталого-анатомического вскрытия с данными роста весовых показателей, мы можем вывести заключение о действительно реальной силе облученных препаратов, причем в той части, где вкратце нам пришлось немного забежать вперед (ибо вопрос терапевтического действия препарата находится еще в стадии разработки), мы по терапевтическому действию препарата можем судить о его способности даже при минимальных дозах вызывать реакцию на обизвествление костей.

Не безынтересно также упомянуть и о времени возникновения рахита по группам, судя по вскрытиям павших цыплят.

Группа (контрольная) 6-я дает первый случай рахита на 16-й день жизни.

Группа 4-я, получавшая облученные дрожжи,—на 17-й день жизни.

Группа 7-я (контрольная, дублировавшая группу 6-ую) —на 19-й день жизни.

Группа 1-я, получавшая 0,5 облученного препарата, дает первый случай рахита позже всех остальных групп.

---

[8] Проба на черту — особый метод, принятый в американских лабораториях и позволяющий судить о степени кальцификаций (обизвествление кости).

[9] Метод, введенный Мак-Коллумом, Шипчей и др. и служащий для обнаружения солей кальция в ткани.

[10] Профилактической дозой называется доза, даваемая с целью предупредить развитие рахита.

[11] Терапевтической дозой называется доза, которая дается с целью излечить уже развившийся рахит.

Т. е. в группах, не получавших препарата или у.-ф. облучения, рахит развился раньше, чем в других группах.

Теперь обратимся к диаграмме количества оставшихся в живых цыплят к 42 дню их жизни.

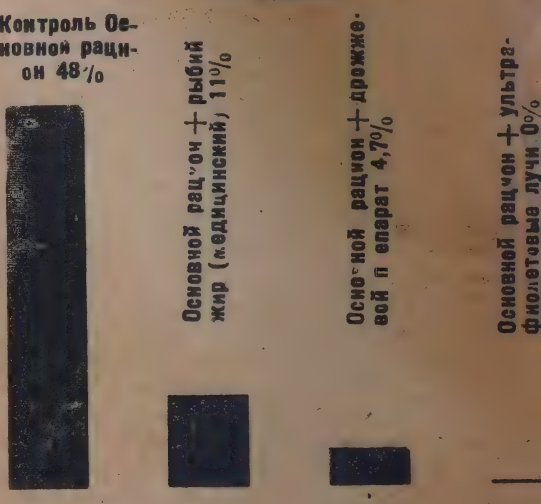
Как видно из диаграммы, наибольшее количество цыплят, оставшихся в живых, мы имеем в группе, получавшей препарат электровит в дозе 1,0 на 30 цыплят ежедневно зимой. Затем идет у.-ф. облучение, и за ним следуют уже все остальные введенные нами в опыт в дополнение к основному корму вещества, кончая контрольной группой, которая дала остаток в живых всего лишь в количестве 2 цыплят в сравнении с группой 2 й, давшей остаток в живых 18. Соотношение 18 : 2 очень резко подчеркивает картину снижения смертности в больном стаде под влиянием профилактической дозы электровита в количестве 1,0 на 30 цыплят в период января и февраля.

Наконец, не вдаваясь в подробности описания, дадим общую картину опыта, поставленного на здоровом стаде в мае 1932 г., с целью установления оптимальной дозировки препарата; причем целью этого опыта было также показать действие больших доз препарата на развитие цыплят и произвести более точный учет количества рахитичных цыплят по группам.

Что касается методики и обстановки, в которой проводился этот опыт, обозначаемый как опыт № 8, то они попрежнему были сохранены в той же мере, в которой применялись и в предыдущем опыте, т. е. мы имели контрольную группу с добавлением к основному рациону 1% рыбьего жира и группу, облученную ультрафиолетовыми лучами. Остальные группы получали у нас препарат в количестве вдвое и втрое превышающем оптимальные дозировки, полученные в первых опытах.

На этом опыте мы смогли убедиться в том, что двойные дозы препарата, данные в мае, не дали лучших результатов по сравнению с дозами предыдущего опыта, и вполне оправдали наш вывод по второму опыту, что доза в 1,0 электровита на 30 цыплят в зимнее время является приемлемой. Что же касается

Рис. 15. Опыт № 8, апрель 1932 г. Процент рахи по группам.



количества рахитичных цыплят, которы были отмечены по группам, то можн продемонстрировать следующую диа рамму (рис. 15), ярко показывающу что наименьшее количество рахита па дает на группу, облучавшуюся ультра фиолетовыми лучами, второй за ней иде группа, получавшая электровит, и лиш на третьем месте стоит группа, получа шая рыбий жир. Контрольная же гру па дала громадный процент рахита. Вы воды наши, на основе опытов, таковы

1) Дрожжевой препарат, именуемы «электровинт» № 1, действует профила тическим образом на предупрежден развития рахита у цыплят, находящихс на безвыгульном содержании, подобн другим препаратам, вырабатываемым этой целью за границей.

2) Действие препарата сказывается н только на предупреждении развития цыплят рахита, но также и на уменьше нии падежа в больном стаде повидимом за счет общего укрепления организма

3) Удобная форма препарата в вид сухого порошка дает возможность точ но дозировать его, прибавляя к корм вместо рыбьего жира, с целью обога щения корма витамином Д.

В наших последующих опытах буде ставиться цель изучения терапевтиче ского действия препарата, а также на более удобной его выработки. Резул таты этих опытов будут опубликован в ближайшем будущем.

ПРОТОПОПОВ

ОПЫТ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА ПАРНИКОВ И ТЕПЛИЦ ДЛЯ ХЛОПКОВОЙ РАССАДЫ ВЕСНОЙ 1932 г. В СОВХОЗАХ САРДАРАБАД И КАУНЧИ

Весной текущего года отделом тепличных хозяйств и технических культур по примеру прошлого года[1] был проведен опытный обогрев парников и теплиц. Опыты были поставлены в хозяйственных условиях в двух совхозах: Сардарабад (Закавказье) близ Эривани и Каунчи (Средняя Азия) близ Ташкента.

В Закавказье опыт с электрическим обогревом культивационных помещений для выгонки рассады хлопка ставится впервые и проведение его было намечено в Сардарабаде в хлопковом совхозе № 37. Совхозом был заключен договор с Заксоюзсельэлектро на составление проекта и монтаж оборудования культивационных помещений для выгонки рассады для 100 га. Однако по целому ряду причин в эксплоатацию было пущено парников и теплиц лишь на половиках (см. рис. 1 и 2).

Вся рассада должна была быть получена в трех теплицах (каждая на 4 га рассады), остальное количество в парниках (см. рис. 1 и 2).

Расположение парников было выбрано ленточное (см. чертеж 1 и фото, такая схема более удобна с точки зрения транспорта рассады на поле, так как дает возможность пересаживать рассаду непосредственно из парника на прилегающий к нему участок поля. С точки же зрения подачи электроэнергии и устройства всей распределительной сети это расположение требует более длинных линий, а следовательно, и большее количество проводов. В основу конструкции парника с электрообогревом была взята система, разработанная ВИЭСХом для условий Средней Азии (рис. 3), но с некоторыми измене-

Рис. 1. Общий вид распол жения парников в совхозе Сард рабад (ленточное расположение)

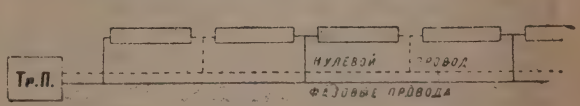


Рис. 2. Совхоз Сардарабад. Схема ленточного расположения парников и присоединение к трехфазной линии

[1] См. статью А. Цекулиной «Электрообогрев почвы», журнал «Электрификация с. х.» № 7 за 1931 г.

ниями. Оборудование парников было выполнено следующим образом (рис. 4).

Нагревательные провода протягивались по трем прямоугольным канавкам размером 20 кв. см. Провода удерживались фарфоровыми роликами, прикрепленными к поперечным планкам. Сверху канавки покрывались двойным ровным слоем очищенного камыша, уложенного сначала поперек канавки, потом вдоль канавки, затем насыпался слой земли в 2—3 см толщиной.

Нагревательным проводом должен был служить голый железный оцинкованный провод диаметром в 1,5—2 мм, но вследствие отсутствия такового у Заксоюзсельэлектро монтаж был произведен железным неоцинкованным проводом диаметром в 0,75 мм, скрученным по четыре проволоки вместе и уложенным в каждую канавку по два, что фактически составляло 8 проводов диаметром в 0,75 мм на канавку. Таким образом каждый парник был оборудован шестью скрученными проводниками. Распределительная сеть была трехфазная с нулевым проводом. Присоединение парников к сети было выполнено таким образом, что каждый парник присоединялся к одной фазе и к нулевому проводу. На каждую пару парников ставилось три однополюсных рубильника. Этим достигалась возможность включать каждую канавку отдельно и тем самым регулировать мощность обогрева. Включение целого парника в одну фазу устранялась опасность короткого замыкания токоподводящей и нагревательной системе парника. Длина распределительной четырехпроводной сети, отнесенной к 1 га плантации, составила 70 метров.

Теплицы были построены блочного типа, каркасные из парниковых рам, четырехзвенные, размером каждая в 24,3 × 16,25 = 400 кв. м, с расчетом на выгонку рассады в каждой для 4 га.

Строительная часть теплиц была выполнена чрезвычайно небрежно с плохой пригонкой рам к каркасу, что дало большое количество щелей и вызвало значительный бесполезный расход тепла.

Обогрев теплиц был оборудован комбинированным способом — почвенным и воздушным. Почвенный был смонтирован аналогично парниковому. Всего в каждой теплице было сделано 9 канавок (по три на фазу), причем так как каждая канавка была лишь 20 м длины, последовательно соединялись три канавки. Нагревательным проводом служил тот же железный провод диаметром 0,75 мм.

Почвенный обогрев был запроектирован на $^2/_3$ установленной мощности, остальная $^1/_3$ шла на воздушный обогрев.

Воздушный обогрев был сделан тем же голым железным проводом. Нагрева

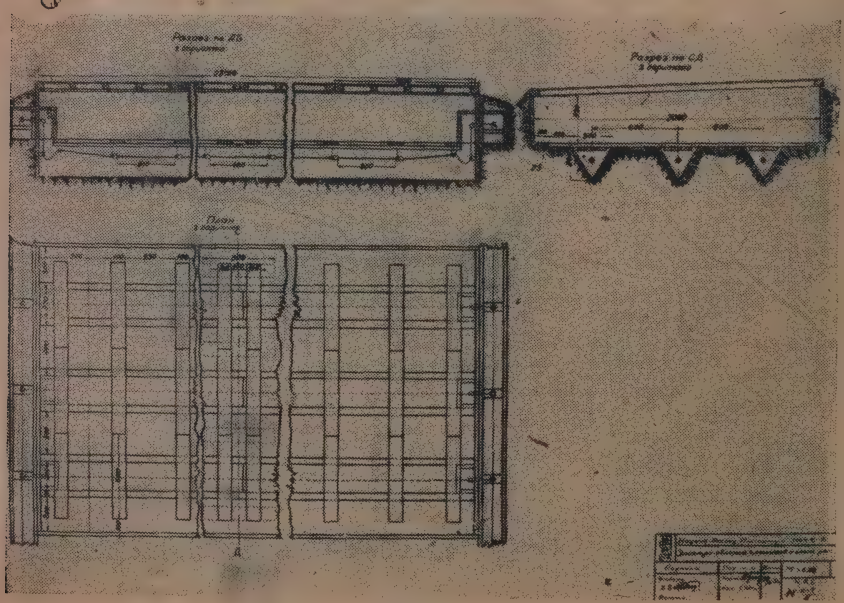


Рис. 3. Электропарник ВиЭСХа конструкции 1931 г.

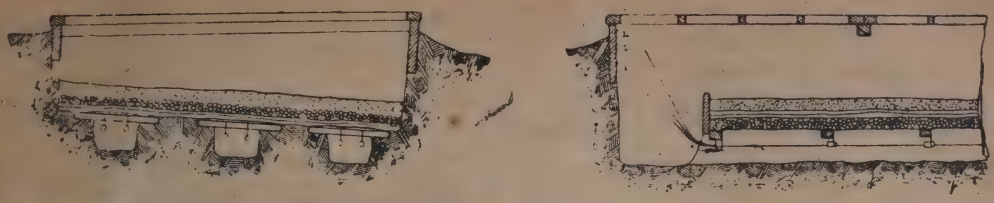


Рис. 4. Совхоз Сардарабад. Схематический чертеж парника с почвенным обогревом

тельные провода были монтированы вдоль боковых стен теплиц и вдоль опорных столбов. Для защиты проводов от случайных прикосновений они были закрыты коробами из деревянных планок. Такого рода типовое и обогревательное устройство, разработанное ВИЭСХом, приведено на рис. 5 и 6.

Электроэнергию совхоз получил от эриванской районной станции ЭРГЭС. Ток подавался при напряжении 22 тыс. вольт на трансформаторную подстанцию мощностью 240 квт. Здесь напряжение понижалось до 230 вольт. Подстанция находилась в районе расположения парников и теплиц. Для более удаленного участка с парниками энергия при напряжении 230 вольт не могла быть передана, поэтому здесь же на подстанции был установлен повысительный трансформатор 230/6 600 вольт мощностью 75 квт., а в районе удаленного участка парников установлен был такой же понизительный трансформаторный пункт.

Таким образом в эксплоатации находились 2 подстанции — главная в 240 квт. 22 000/230 вольт, на ней же повышающая 230/6 600 вольт в 75 квт. и понизительная 6 600/230 вольт в 75 квт.

По ряду причин, о чем уже выше упоминалось, пуск электрообогрева чрезвычайно затянулся и вместо намеченного по плану 1 марта был пущен только 1 апреля, что нарушило программу работ, так как в климатических условиях Закавказья нельзя было получить какие-либо нормативы по расходу энергии и потребной установленной мощности в нехарактерном месяце, апреле, когда

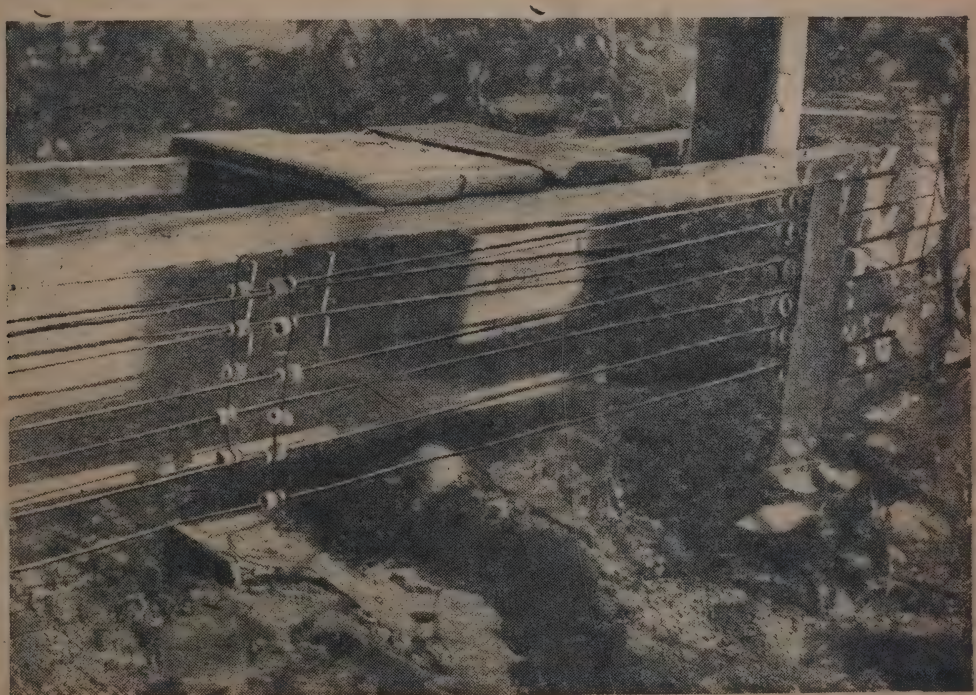


Рис. 5. Электронагревательное устройство с голым железным проводом для обогрева воздуха теплицы системы ВИЭСХа (боковой и верхние защитные планки частично сняты)

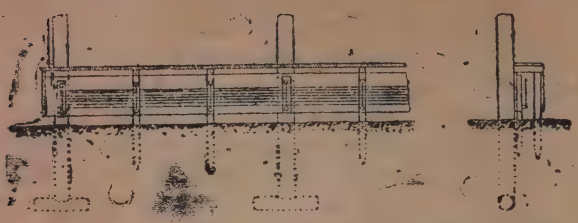


Рис. 6. Схематический чертеж устройства для электрического обогрева теплиц системы ВИЭСХа

Количество включ. канавок	A	V	W
Две канавки по одной на парник	63	90	5 770
Четыре канавки по две на парник	100	56	5 600
Шесть канавок, т. е. полностью два парника	100	41	4 610

обогрев почти не требуется, а также не представлялось возможным проследить влияние на потребную мощность для обогрева температурных колебаний.

Включение парников отдельными группами, сдвинутыми по времени, провести также не удалось, так как вследствие их полной загрузки к 1 апреля стаканчиками из-за позднего срока для выгонки рассады пришлось их все обогревать одновременно.

При первом же испытании состояния изоляции обогревательной системы 24/III было обнаружено, что во всех парниках, загруженных стаканчиками, наблюдается полное заземление вследствие обвалов рыхлой земли с краев канавок во время работы по загрузке парников и засыпки нагревательных проводов.

Парники же, полностью смонтированные, но не загруженные стаканчиками, показали хорошее состояние изоляции, равное по отношению к земле 20 мегомам.

Учитывая, что рассчитывать на почвенный обогрев не приходится и изменить конструкцию нет времени, Заксоюзсельэлектро срочно все культивационные помещения переоборудовал на воздушный обогрев уже голым оцинкованным железным проводом диаметром 1,5 мм, который к этому времени им был получен.

Первые измерения были сделаны по определению включенной установленной мощности, результаты чего сведены в таблицу (см. табл.).

Из таблицы видно, что сеть была сделана несоответствующего сечения и при включении парников на полную мощность, парник фактически получал меньшую мощность, чем при включении его на 1/3 мощности.

Испытания теплового режима почвенного обогрева провести не удалось, так как провода начали перегорать, вследствие указанного заземления.

Одновременно выяснилось, что нагревательные провода диаметром в 0,75 мм являются слишком тонкими, поэтому быстро окисляются и легко перегорают. Поэтому при переоборудовании всех культивационных помещений на воздушный обогрев нагревательный провод был заменен, как на это указывалось выше, оцинкованным, диаметром 1,5 мм.

Необходимая установленная мощность была рассчитана на минимальную апрельскую температуру — 2° С и минимальную температуру в парниках + 7° С, т. е. на разность температур в 9° С.

Коэфициент теплопотерь для всех помещений был принят равным 6 кал/кв. м на 1° С в час застекленной площади. Отношение застекленной площади к полезной в парнике равнялось 1 : 1,02, в теплице 1 : 1,12.

Расчетные результаты для парников и теплиц при указанной разнице температур в 9° С составляли:

	Ватт на 1 кв. м	Необходимое колич. проводов	Длина провода	Ватт с погон. м. пр.
Парник	62	3	37	56
Теплица	87	14	37	56

Расчеты велись, исходя из напряжения в 100 вольт у парников, а в парниках, расположенных вдали от трансформаторной подстанции, напряжение было гораздо ниже и смонтировано было не по три, а по четыре нагревательных провода.

Наблюдения над термическим режимом системы обогрева и влияния его на рост рассады производились в теплице и в парнике.

Расход энергии учитывался по установленной мощности и времени обогрева.

Установленная мощность на теплицу при ее полезной площади в 355 кв. м равнялась 33 квт.

Установленная мощность на 1 кв. м — 33 : 355 = 98 ватт/кв. м.

Установленная мощность, относящаяся к общей площади теплицы, — 33 : 400 = 82 ватт/кв. м.

Замеры температуры велись в зоне рассады: воздуха — непосредственно над стаканчиками, почвы — в середине стаканчика и под стаканчиками.

Данные среднего суточного температурного режима с 1/IV по 17/IV — до момента появления первого листка — сведены в таблицу:

Дата	Температура воздуха	Температура почвы	Наружная температура
Апрель 1	21,1	16,1	7,5
» 2	19,0	16,3	7,9
» 3	21,1	18,8	9 4
» 4	23,8	19,3	12,3
» 5	21,5	19.6	10,5
» 6	24,5	0,2	11,8
» 7	20,8	19,2	13,7
» 8	23,0	19,8	—
» 9	18,6	19,2	—
» 10	24,8	20,1	14,1
» 11	20,0	16,9	13,8
» 12	16,5	15,4	9,4
» 13	13,7	14,4	7,2
» 14	16,0	17,7	11,0
» 15	21,3	16,6	11,8
» 16	19,6	17,0	13,4
» 17	21,6	19,1	11,7

Из таблицы видно, что распределение температуры довольно равномерное и в почве, и в воздухе; разность температур в почве в середине стаканчика — по краям теплицы и в середине ее равнялась 1° С при наружной температуре +8° С. В воздухе при тех же замерах, но при ветреной погоде та же разность температур доходила до 2—3° С.

Обогрев теплицы продолжался с 1/IV по 23/IV, всего 180 часов. Расход энергии выразился в 180 × 33 = 5 940 квтч.

При расчете теплицы на выгонку рассады для 4 га расход энергии на 1 га выразился в 5 940 : 4 = 1 584 квтч/га рассады.

Посев в теплице был произведен 30—31/III.

Начало появления всходов в среднем — 8/IV. Начало появления первого листа — 18/IV. 50% появления первого листа 21—23/IV.

Опытный парник был включен в обогрев также 1/IV; в ночь с 1/IV по 2/IV работал почвенный обогрев, но перегорели нагревательные провода и с 3/IV парник работал на одном воздушном обогреве.

Расход энергии учитывался также, как и в теплице, по установленной мощности и длительности обогрева. Установленная мощность равнялась 5,2 квт на общую площадь парника в 80 кв. м и полезную площадь в 78,5 кв. м.

Отношение полезной площади к общей — 0,97.

Монтаж соединения нагревательных проводов с токоподводящим внутри парника уменьшал полезную площадь в среднем на 1,7—2 кв. м; при недогрузке стаканчиками по краям парника также терялось до 2—2,2 кв. м полезной площади и фактически используемая площадь парника равнялась 74—74,5 кв. м.

Установленная мощность на 1 кв. м общей площади парника равнялась 65 ватт/кв. м.

Замер температуры велся непосредственно над стаканчиками, а почвы — в середине стаканчиков.

Среднесуточный температурный график за период с 1/IV по 16/IV сведен в таблицу (см. стр. 44).

Обогрев в парнике длился с 1/IV по 8/IV, т. е. до появления 50% всходов, всего 73 часа.

Расход энергии — 495 квтч/га рассады.

Посев в парнике был произведен 30/III, начало появления всходов — 4/IV; 50% — 8/IV.

Появление первого листа — 21—23/IV.

Развитие рассады в парнике шло ана-

Дата	Температура воздуха	Температура почвы	Температура наружного воздуха
Апрель 1	17,0	15,0	7,5
» 2	17,0	15,0	7,9
» 3	19,0	14,0	9,4
» 4	—	—	12,3
» 5	23,0	17,0	10,5
» 6	25,0	22,0	11,8
» 7	24,0	22,0	13,7
» 8	25,0	20,0	—
» 9	20,0	18,0	14,1
» 10	19,5	17,0	13,8
» 11	19,5	17,0	9,4
» 12	23,4	18,0	7,2
» 13	18,3	17,0	11,0
» 14	17,5	12,0	11,8
» 15	20,0	13,0	13,0
» 16	21,13	14,0	11,8

логично тепличной, ускорить ее рост путем поднятия температуры не представлялось возможным, так как нагревательные провода находились в непосредственной близости от рассады и могли ей причинить ожоги.

Для выяснения быстроты остывания воздуха в земле рассады был замерен ряд показаний температуры в неотапливаемых парнике и теплице в зоне рассады и по середине помещений.

За время, начиная от 20 часоов, т. е. с момента прекращения влияния солнечной инсоляции и до 6 часов, температура упала в теплице с 21° С до 8° С, в парнике с 21° С до 12° С. Однако следует иметь в виду, что парник закрывался матами.

Проверочное испытание 12/IV дало те же результаты. Более быстрое остывание теплицы об'ясняется также небрежной ее постройкой, с большим количеством щелей, поэтому коэфициент теплопотерь теплицы выше, чем в парнике.

Вентиляция в теплице производилась путем открывания боковых рам. Так как теплица была небольших размеров, стояла на совершенно открытом месте, от-

СТРОИТЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ

А. Теплица

I. Строительные работы

а) Расход на материалы:

1. Круглого леса	7,2 куб. м	1 080 р. — к.
2. Пиломатериала	3,15 » »	653 » — »
3. Рам парниковых	210 » »	1 430 » — »
4. Стекла	420 кв. м	315 » — »
5. Замазки	105 кг	47 » — »
Итого		3 575 р. — к.

б) Расход на рабсилу:

1. Строительство каркаса теплицы	500 р. — к.
2. Остекление	315 » — »
Итого	815 р. — к.
3. Начисление на рабсилу 20%	163 » — »
Итого	978 р. — к.
Общая стоимость теплицы	4 553 » — »

Стоимость, отнесенная к общей площади $\frac{4\,553}{400} = 11$ р. 40 к.

Стоимость теплицы на 1 га рассады 4 553 : 4 = 1 138 р. 25 к. (теплица построена из расчета на 4 га рассады).

II. Стоимость подготовительных строительных работ к электрообогреву:

а) Расход на материал:

1. Пиломатериала для почвенного обогрева	0,45 куб. м	93 р. 50 к.
2. Камыша	18 » »	217 » 50 »
Итого расход материала для почвенного обогрева		311 р. — к.

б) Расход на рабсилу:

1. Рытье канавок, их очистка и укладка реек	116 р. — к.
2. Укладка камыша и засыпка землей	90 » — »
Итого	206 р. — к.

Начисление на зарплату 20%		41 р. 20 к.
Итого расходы по рабсиле		247 » 20 »
Общая стоимость подготовительных работ к почвенному обогреву		558 » 20 »
Расход на подготовительные работы к воздушному обогреву		—

а) Расход на материал:

1. Пиломатериала	1,7 куб. м	353 р. — к.
2. Расход на рабсилу		82 » 25 »
	Итого	435 р. 25 к.

Общий расход по подготовительным работам к почвенному и воздушному обогреву 558 р. 28 к. + 435 р. 25 к. = 992 р. 45 к.

Расход на 1 га рассады:

992 р. 45 к. : 4 = 248 р 10 к.
Всего расход на 1 га 1 138 р. 25 к. + 248 р. 10 к. = 1 383 р. 35 к.

Б. Парник

I. Расход по строительной части:

а) Расход материала:

1. Пиломатериал	0,35 куб. м	72 р. 50 к.
2. Рам	35 шт.	238 » — »
3. Стекла	70 кв. м	52 » 50 »
4. Замазки	7 кг	7 » 85 »
5. Скобяных материалов		1 » — »
	Итого	371 р. 85 к.

б) Расход по рабсиле:

2. Рытье котловин	42 р. 30 к.
1. Установка короба	12 » — »
3. Остекление	52 р. 10 к.
Итого	106 р. 40 к.
4. Начисления на зарплату	21 р. 28 к.

Общий расход по строительству 371 р. 85 к. + 127 р. 68 к. = 499 р. 53 к.

II. Расход на подготовительные работы к монтажу почвенного обогрева

а) Расход материала:

1. Пиломатериала	0,075 м³	15 р. 50 к.
2. Камыша	80 п.	60 » — »
	Итого	75 р. 50 к.

б) Расход по рабсиле:

1. Рытье канавок и укладка реек	29 р. 10 к.
2. Укладка камыша и засыпки землей	20 » — »
Итого	49 р. 10 к.
3. Накладные расходы по рабсиле	9 р. 80 к.

Общий расход по подготовке работ 75 р. 50 к. + 58 р. 90 к. = 134 р. 40 к.
Всего расход на 1 га 499 р. 53 к. + 134 р. 40 к. = 633 р 93 к.

крывания одних боковых рам было совершенно достаточно. В теплице получалось весьма интенсивное продувание. Такое сильное проветривание действовало даже плохо, излишне высушивая почву, что требовало усиления полива.

Из таблицы на стр. 44 и 45 мы видим, что стоимость тепличного строительства на 1 га посадки обходится в два раза дороже. Однако сделать отсюда вывод о непригодности тепличного строительства для хлопковой рассады будет опрометчиво. Нельзя упускать из вида, что теплицы были очень маленькие, поэтому стоимость строительства на единицу площади более высока. Нормально считается, что такая блочная теплица должна быть размером по крайней мере 50 × 100 м (по практике овощеводства). В этом случае у нас получается более выгодное отношение застекленной поверхности к перекрытой площади и меньшая удельная стоимость. Кроме того в данном опыте совершенно не удалось выявить стоимость эксплоатации и особые трудности обеих систем (парников и теплиц). Практика овощеводства показывает, что для работы в

теплицах нужно чуть не в десять раз меньше труда, так как значительная часть производственных процессов может быть механизирована, что невозможно в парниках. Не следует также забывать, что условия труда, особенно в период подготовки к севу (поделка стаканчиков, их засыпка, расстановка и т. д.), нормально производится в период суровых климатических условий (январь—февраль), поэтому работа в закрытом помещении в теплице безусловно будет более продуктивной. Наконец следует учесть не только возможность и необходимость использования теплиц для других культур. В этом случае возможно, что значительная доля стоимости как постройки, так и эксплоатации (в части амортизации и ремонта) может быть снята с хлопка и перенесена на другие культуры. На последнем всесоюзном хлопковом совещании, имевшем место в июне с. г., принята установка на постепенный переход к теплицам как культивационным помещениям для хлопковой рассады. К концу второй пятилетки в районах пересадочного хлопка на теплицы должны перейти совхозы и крупные мощные колхозы.

Опыты в Сардарабаде велись отделом тепличных хозяйств и технических культур ВИЭСХа совместно с закавказским филиалом ВИЭСХа—ЗакНИЭСХом. Руководителем экспедиции на месте работ была инж. А. А. Цекулина.

Второй опыт в хозяйственных условиях, как уже упоминалось, был проведен в совхозе Каунчи близ Ташкента. Опыт проводился совместно с среднеазиатским филиалом ВИСХа и с Научно-исследовательским хлопковым институтом (НИХИ).

Рис. 7. Общий вид парниковой базы в совхозе Каунчи (групповое расположение)

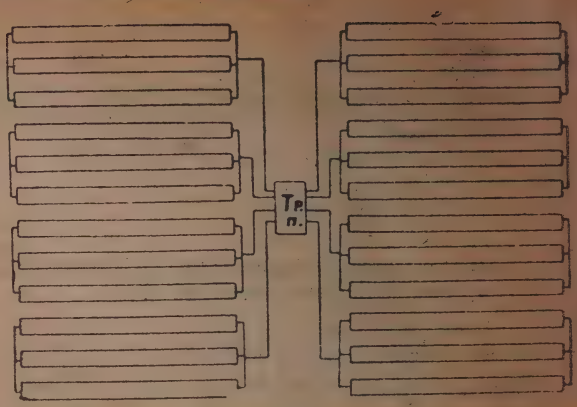


Рис. 8. Схема группового расположения парников и присоединения к трансформаторной подстанции

От отдела тепличных хозяйств и технических культур работу на месте проводил В. Г. Сборщиков. Вследствие того, что до сих пор еще не получены материалы по стоимости строительства и эксплоатации, а также результаты агрономических наблюдений, проводившихся НИХИ, в настоящий момент приходится ограничиваться лишь конструктивной частью построенных электропарников. Эта часть опыта представляет особый интерес при сопоставлении с опытами в Сардарабаде.

Расположение базы электрифицированных парников совхоза Каунчи характеризуется как групповое (см. рис. 7 и 8). С точки зрения подачи электрической энергии такое расположение дает наименьшую протяженность сети низкого напряжения и с этой стороны может быть рекомендовано, как наивыгоднейшее.

Основной конструкцией был применен двухканаловый обогрев с отдушинами. Так было выполнено 33 парника хозяйственного значения. В качестве опытных были заложены 3 парника с трехканаловым обогревом и с различным перекрытием каналов и 3 парника по типу Байрам-Али. (их описание дано в вышеупомянутой статье Цекулиной). Хозяйственные парники, как уже указано, были двухканаловыми с отдушинами (см.

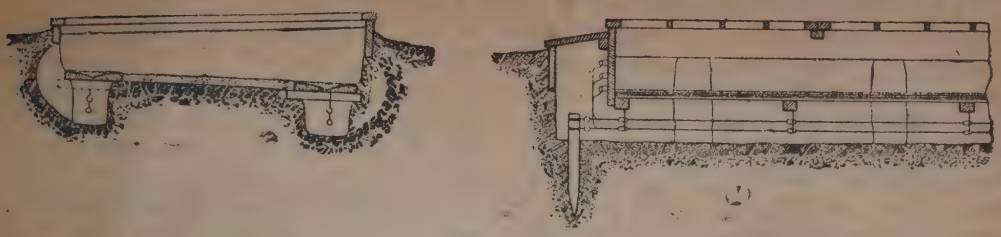


Рис. 9. Совхоз Каунчи. Схематический чертеж с отдушинами для прохода нагретого воздуха в подрамное пространство

рис. 9). Некоторой особенностью такого парника было то, что каналы, проложенные на небольшом расстоянии от боковых стенок, имели соединительные отдушины, прокопанные в боковых стенках на некотором расстоянии друг от друга. По этим отдушинам горячий воздух из каналов мог попадать в подрамное пространство, нагревая его. Это способствовало более ровному распределению температур между почвой и воздухом, а также ускоряло под'ем температуры в зоне развития растений, что особенно важно для условий Средней Азии, где наблюдаются весьма резкие изменения температуры. Перекрытия каналов у этих парников были сделаны из горбылей и досок. Никаких недоразумений от обвалов стенок каналов, заземления и перегорания проводов не было. К невыгодным сторонам этой системы относится большая утечка тепла через боковые стенки, что происходит вследствие близкого расположения нагревательных каналов к боковым стенкам. Этот недостаток может быть уменьшен устройством изоляционной прокладки вдоль стенок парника и их утепления; второй недостаток — большая неравномерность обогрева почвы, так как при ширине парника в 2 м, имея лишь 2 канала около боковых стенок, трудно получить хороший прогрев в середине парника.

Другой системой, испробованной в Каунчи, был парник с тремя каналами, причем для перекрытия была использована гуза-пая (см. рис. 10). Для этого основные стволы гузы-паи очищались от боковых веток и обрубались тонкие концы. Готовый материал представлял собой гладкие, одинаковые по длине (около 50 см) прутья толщиной около 1 см, разложенные в один слой над каналом. Перекрытие свободно выдерживало тяжесть человека. Однако производить непосредственно засыпку землей не представлялось возможным, так как отдельные стебли сдвигались и земля просыпалась. Для устранения этого явления, все дно парника поверх гуза-паи пришлось застелить берданами (циновки из мятого камыша), после чего производилась насыпка земли слоем в 2—3 см для сглаживания неровностей и лучшей установки стаканчиков. Применение берданов может быть избегнуто, если из прутьев гуза-паи сделать маты. Несмотря на примитивность конструкции, за время работы не было ни одного случая перегорания нагревательных проводов и замыкания их на землю. Вскрытием канала после выгрузки рассады обнаружилось вполне удовлетворительное состояние всего нагревательного устройства. Не было случая обвала стеллажа, обсыпки краев канала от давления брусков и совершенно не обнаружено следов землероек, которыми район чрезвычайно богат. Последнее по мнению агрономов об'ясняется тем, что ходами землероек изобилует слой почвы на глубину 15—30 см от поверхности (слой корневой системы, богатый личинками), каналы же расположены на глубине 40—50 см.

Следует еще несколько остановиться

Рис. 10. Совхоз Каунчи Схематический чертеж парника с почвенным обогревом. Три нагревательных канала перекрыты гуза-паей

на одном двухканаловом парнике, каналы которого, прямоугольной формы, были вырыты непосредственно вдоль боковых стенок, так, что стенкой канала служило продолжение боковой стенки парника.

Бруски для подвески нагревательных проводов пришлось вбивать в стенку парника. Такая конструкция в первый же дождливый день показала полную свою непригодность: боковой грунт размягчался и стеллаж оседал.

Вся парниковая база по величинам установленной мощности была разбита на 4 группы:

Группа парников	6 × 10 квт =	60 квт
I группа хоз. парников	12 × 9 » =	108 »
II » » »	12 × 3,8 » =	46 »
III » » »	9 × 6 » =	54 »
Всего 39 парников		278 квт

По проекту каждый парник в течение суток должен был получать одинаковое количество энергии (киловатт-часов). При неодинаковой установленной мощности нагревательного устройства это означало неодинаковое число часов работы каждого парника.

Одновременно включаемая мощность должна была составить:

Опытные 100% от установленной	60 квт
I группа 33% » »	36 »
II » 100% » »	46 »
III » 50% » »	27 »
Итого одновременно включилось .	169 квт

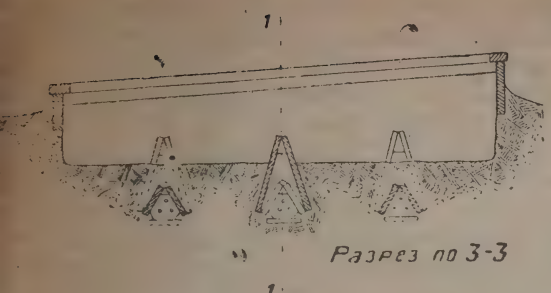
что должно было дать коэфициент одновременности $\frac{169}{278} = 0{,}6$.

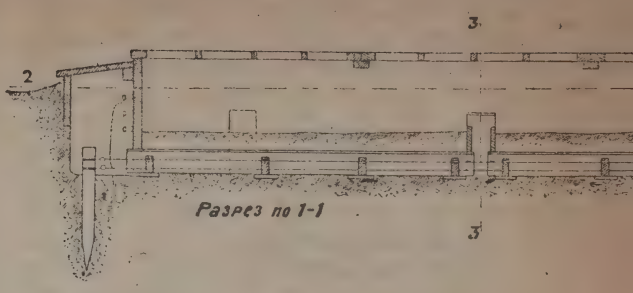
Однако гидростанция, питающая эту установку, не смогла дать максимальную запроектированную мощность (150 квт), а всего 90 квт. Причем и эту мощность удалось получить от станции не сразу, а через 10 дней после пуска парников и наиболее важный период обогрева — период всходов — был обеспечен энергией лишь на 20% проектной мощности и на 30% фактического максимума. Исключительно теплая весна, запоздалый пуск электропарников (23/III—12/IV) — все это обесценило проводившийся опыт. Поэтому расход энергии, проверка необходимой установленной мощности не могли быть определены из опыта.

Учет электроэнергии производился общим трехфазным счетчиком на всю установку и однофазными счетчиками на опытных парниках. Все 39 парников в течение всего сезона работали 338 часов. Общий расход энергии за это время составил 18 350 квтч, из них на опытные 12 парников израсходовано 2 791 квтч, на хозяйственные 33 парника, работающие 338 часов, израсходовано 15 560 квтч, что составило 470 квтч, на 1 га,— количество весьма малое.

Переходя к анализу результатов, полученных в обоих совхозах, следует констатировать, что в текущем году не удалось получить исчерпывающий цифровой материал по расходу энергии, необходимой установленной мощности, температурному режиму и т. д. вследствие сильного запоздания с пуском обоих теплично-парниковых хозяйств. Все же целый ряд выводов, главным образом по конструкции отдельных элементов, можно будет сделать. Прежде всего по парникам с расположением нагревательных проводов в каналах. Разработанная ВИЭСХом система прокладки в закрытых каналах для условий Средней Азии себя оправдала, в Закавказье же она оказалась непригодной. Здесь решающую роль играет почва. В Средней Азии мы имеем плотную лессовую почву, хорошо сопротивляющуюся давлению, в Закавказье же почва рассыпчатая, вследствие чего каналы быстро обваливаются. Для этих условий должна быть разработана специальная конструкция.

Двухлетний опыт работы ВИЭСХа в этой области показал, что наиболее совершенным методом обогрева почвы является нагревательный кабель или системы, аналогичные по конструкции. Изоляция голых проводов в почве представляет значительные трудности, но имея в виду, что в ближайшее время трудно рассчитывать на массовое применение нагревательного кабеля, необходимо разработать достаточно хорошую конструкцию из недефицитных материалов. Весьма хорошей конструкцией такого рода является укладка голого оцинкованного железного провода в гончарных трубах, которые должны быть обязательно глазированы, так как в противном случае они в силу своей





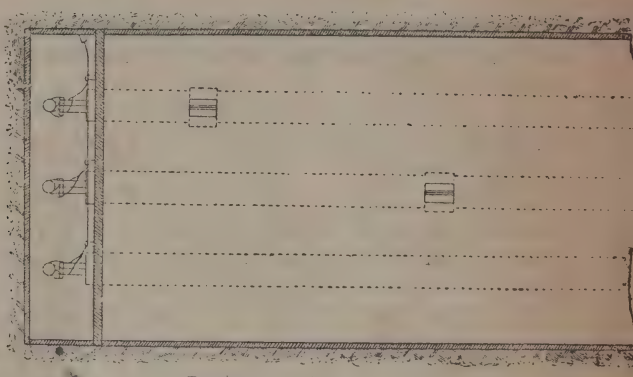


Рис. 11. Схематический чертеж электропарника по системе Б. А. Протопопова с одновременным обогревом почвы и воздуха

гигроскопичности от влаги теряют свои изолирующие свойства. Единственный недостаток такой конструкции — это дороговизна. Стоимость гончарных труб на заводе определяется около 1 рубля за погонный метр. Каналовая конструкция является пригодной для специфической почвы. В других условиях она не может быть применена.

Другие испробованные системы: с подвесным дном, парники Байрам-Али — не приемлемы, так как требуют большого количества дерева, и для Закавказья и Средней Азии непригодны.

В последнее время инж. Протопоповым была предложена и разработана конструкция для обогрева почвы, представленная на рис. 11. В основном эта конструкция состоит в следующем. Голый железный оцинкованный провод поддерживается специальными глазированными изоляторами из обожженой глины. Эти изоляторы имеют вид равностороннего треугольника со срезанными вершинами и имеют по три отверстия каждый, в которые и проходят провода. Из двух горбылей или аналогичных низкосортных тонких досок, имеющих ровную ширину по всей длине, складывается нечто в роде жолоба, куда и вставляется глиняный треугольник. На треугольник накладывается небольшой отрезок доски и все это стягивается в двух местах проволокой. Глиняные треугольники ставятся на расстоянии 50—70 см друг от друга. Доски для боковых стенок берутся длиной 2—3 м. Когда все треугольники установлены, получается прочная призма, открытая с одной стороны. Эта призма с продернутыми сквозь изоляторы железными проводами устанавливается открытой стороной на дно канала парника. В местах стыка двух призм устанавливается нечто в роде трубы, сколоченной из дощечек. Призмы имеют небольшой разрыв в месте соприкосновения и через эту трубу нагретый воздух может выходить в подрамное пространство. После того как призмы установлены, они засыпаются землей. Нормально рабочими проводами служат лишь 2 нижних проволоки, третья, верхняя, является запасной и включается лишь в случае перегорания одной из рабочих проволок. Такая конструкция является механически достаточно прочной и пригодной для всякой почвы. Распределение тепла

достаточно равномерное с использованием горячего воздуха для нагрева подрамного пространства, для своего изготовления требует небольшое количество лесных материалов. В случае принятия этой конструкции для широкого распространения наладить массовое изготовление глиняных изоляторов не представит затруднений.

Не останавливаясь на этой конструкции, ВИЭСХом ведутся работы по изысканию способов надежной изоляции голого железного провода (или алюминиевого) химическими и электролитическими методами. Разрешение задачи в этой плоскости сильно упростит применение почвенного обогрева электрическим током.

Останавливаясь на системе обогрева теплиц электрическим током, можно сказать, что все, относящееся к почвенному обогреву парников, целиком относится и к теплицам, так как все описанные системы могут одинаково применяться как в парниках, так и в теплицах. В отношении воздушного обогрева можно считать, что конструкция ВИЭСХ, показанная на чертеже 4 и на фотографии, полностью разрешает эту задачу. Такая конструкция уже многократно была испытана и при правильном монтаже работает надежно и долго.

Метод пересадки хлопка во второй пятилетке достигнет большой величины в 200 тыс. га, причем значительное количество культивационных помещений будет обогреваться электрическим током. Хозяйственные опыты, проводившиеся последние 3 года, не дали надежных и исчерпывающих результатов.

Учитывая это, надо принять все меры, чтобы посевная хлопковая кампания 1933 г. была использована полностью. А чтобы результаты опытов были полноценны, должны быть теперь же намечены совхозы, где эти опыты могут быть поставлены, причем безусловно должно быть обеспечено своевременное окончание всех строительных и монтажных работ и снабжение электроэнергией в нужном количестве.

Об'ем же строительства должен быть достаточно крупный, с тем чтобы результаты опытов могли быть использованы социалистическим хлопковым хозяйством без всякой экстраполяции.

Е. ПАРФЕНОВ

ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОСИЛОСОВАНИЯ СОЧНЫХ КОРМОВ И ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА [1]

(Ответ на статью Н. Ароновича. «К проблеме электросилосования кормов») [2]

Из сочных кормов в последнее время в социалистическом животноводстве главное место занимает силосованный корм — силаж, применение которого уже оправдало себя. Силосование кормов есть биохимическая обработка как специальных культур для силоса (подсолнуха, кукурузы и пр.), так и отходов сельского и лесного хозяйства (сорняков, камыша, осок, древесных веток и пр.), позволяющая заготовлять сочные корма на зимний период и улучшать переваримость отходов. Естественно, применение биохимического способа обработки для получения сочных кормов в больших размерах и из новых культур встречает ряд трудностей, которые требуют разрешения для быстрейшей передачи положительных результатов социалистическому животноводству.

Известные в настоящее время данные овладения биохимическим процессом для заготовки кормов показывают, что этот способ при правильном его применении может дать лучшие корма с меньшими потерями и при невысокой себестоимости продукции. А так как кормовой вопрос является одним из основных условий быстрейшего развития социалистического животноводства, то возможно считать, что через биохимию лежит один из путей развития животноводства. Применяя биохимию, возможно получать ценные белковые корма и использовать отходы сельского, лесного хозяйства и промышленности. При биохимических процессах применение электрической энергии даст возможность влиять на ход процесса в нужном направлении, поэтому применение электричества при силосовании кормов — электросилосование открывает широкие возможности для разрешения кормовой проблемы. Необходимо отметить, что эта область проникновения электричества в сельское хозяйство находится еще в начальной стадии своего развития, требует научного исследования и изучения; но даже имеющиеся в настоящее время результаты работ в этом направлении дают возможность выносить их из лабораторий для проверки в опытные социалистические животноводческие совхозы и колхозы.

Социалистическое сельское хозяйство имеет колоссальное количество отходов и поэтому даже самое незначительное улучшение их переваримости, а естественно и кормового достоинства открывает широкие возможности для усиления кормовой базы.

Ускорение процесса обработки отходов для улучшения их переваримости, упрощение процесса даст возможность вести непрерывно круглый год обработку отходов, скармливая полученный продукт в самый кратчайший срок скоту. Это в свою очередь даст возможность уменьшить в значительном размере затраты материалов и средств на строительство силосных помещений для обработки отходов. Все это вместе взятое увеличит производительность труда, уменьшит размеры капиталовложений и себестоимость продукции на голову скота. Исходя из этих условий, электросилосование в настоящее время в первую очередь должно найти свое применение при обработке отходов сельского, лесного хозяйства, а также и промышлению-

[1] В порядке обсуждения.

[2] См. № 5—6 журнала «Электрификация с. х.», 1932 г.

сти. При изучении электросилосования и внедрения его в социалистическое животноводство необходимо использовать иностранный опыт: критически отбирая и проверяя все, что может быть использовано в наших условиях. Если в электросилосовании сочных кормов возможно использовать иностранный опыт (который, к слову сказать, также требует критического к нему подхода), то при электросилосовании отходов сельского и лесного хозяйства, которое впервые было начато в СССР в 1931 году, мы лишены возможности использования чужого опыта. Поэтому все трудности как методологического, так и технического характера, возникающие при электросилосовании отходов, должны быть разрешены собственными силами наших научно-исследовательских учреждений. На основании уже проделанных работ по электросилосованию отходов сельского и лесного хозяйства приходится обратить внимание на характерные особенности процесса электросилосования этих кормов, значительно отличающегося от процесса силосования сочных кормов, что в свою очередь увеличивает затруднения при разрешении поставленных задач. Поэтому чем больше научно-исследовательских и опытных учреждений будет работать над разрешением этой задачи, чем больше будет здоровой самокритики и обмена опытом, тем меньше будет возможных ошибок и скорее будет получено положительное разрешение. Разрешение проблемы электросилосования как сочных кормов, а в особенности отходов сельского, лесного хозяйства и промышленности, возможно только при коллективной работе работников ряда научных дисциплин (микробиологов, биохимиков, химиков, физиологов, животноводов, кормовиков, электриков и пр.), причем основная тяжесть работы падает на первых, так как основной задачей электросилосования отходов является улучшение их переваримости. Такая коллективная работа работников разных научных дисциплин, возможная только в наших советских условиях, и дает все предпосылки для быстрого разрешения поставленной задачи — применения электрической энергии при биохимической обработке кормов; все эт невозможно при капиталистических ус ловиях.

Электросилосование сочных кормов как только оно стало применяться Германии, привлекло к себе широкий интерес и затем работу исследовательских учреждений. За границей электросилосование сочных кормов велось по горячему способу, а естественное силосование стало проводиться по холодному способу. Сравнение электросилосованного корма по горячему способу с естественным силосом, полученным по холодному способу, дало не благоприятные отзывы по первому, на основании этого стали отрицательно относиться к электросилосованию сочных кормов. Анализы полученного естественным силосованием (без применения тока) силажа по горячему способу с силажем, полученным по холодному способу, показали преимущества холодного способа силосования сочных кормов (меньше потерь питательных веществ и пр.).

Ошибка заключалась в том, что нельзя сравнивать продукт, полученный при помощи разных способов брожения электросилоса по горячему способу с естественным силосом по холодному способу. Однако ряд крупных ученых (Krimmer, Wiegner) указывали в своих работах, что электросилосование сочных кормов по горячему способу должно найти свое применение при силосовании сорняков и растений, имеющих большой процент влажности, а также при силосовании в дождливую погоду. По электросилосованию отходов сельского, лесного хозяйства, как уже указывалось выше, за границей не работали. У нас в СССР электросилосование медленно входит в планы работ научно-исследовательских институтов, в хозяйственные условия и крайне слабо освещалось в печати, и литературы по этому вопросу очень мало. Поэтому одной из первых задач настоящего периода является ознакомление с результатами работ по электросилосованию как у нас в СССР, так и использование заграничного опыта. Опыты проф. Горевой (лабораторная проработка и работа в опытной установке) не были опубликованы и до

сих пор не известны широкому кругу работающих по электросилосованию.

В последние годы стал расти интерес к электросилосованию, этому способствовали социальные изменения в сельском хозяйстве (коллективизация, рост совхозов). Было заложено несколько опытных работ по электросилосованию: НИИЭСХ — совхоз Дубровицы и лаборатория; Союзсельэлектро — совхоз имени Фрунзе, МИММС — опытная ферма и лаборатория, Институт кормов — совхоз Качалкино и лаборатория, Сельскохозяйственный институт — Нижний Новгород, ВИИЭСХ — совхоз Клементьево и остров Хортицы. Всесоюзная силосная конференция, проходившая в феврале 1932 года, отнеслась положительно к вопросам электросилосования и приняла решение о развертывании работ в этом направлении.

В своей статье «К проблеме электросилосования сочных кормов» т. Аронович дает краткую историю электросилосования в Германии и СССР, затем подвергает мою статью «Электросилосование сочных кормов, древесных веток и соломы» критическому разбору с зоотехнической, электротехнической и экономической стороны. В своем ответе т. Ароновичу я постараюсь придерживаться этого порядка.

Моя статья — краткий предварительный отчет, в котором использованы материалы опытной работы по июль 1931 года. Весь имеющийся материал по электротехнической части (журнал наблюдений, кривые, диаграммы и пр.) использовать полностью не представилось возможным.

По окончании работ МИММС и НИИЭСХ должны были напечатать общий отчет о совместной работе по электросилосованию древесных веток. Краткий предварительный отчет и статья оставили скромную задачу: поделиться полученными предварительными результатами работы и определить роль электросилосования отходов сельского и лесного хозяйства при построении кормовой базы социалистического животноводства. При этом в статье указывалось, что «бродильный процесс в силосовании током в части влияния электрической энергии на питательность и переваримость сочных кормов требует еще дальнейшего изучения, но все же не мешает перенести результаты работы в совхозы и колхозы, не приостанавливая одновременно дальнейшего научного лабораторного изучения этого вопроса».

Таким образом для меня совершенно не понятно, какими соображениями руководствовался т. Аронович, пред'являя особые требования к моей статье «в смысле широты охвата проблемы, четкости постановки вопроса и обоснованности выводов», когда, как указывалось выше, моя статья ставила себе весьма скромные задачи.

Перейдем к ознакомлению с критическим разбором т. Ароновичем зоотехнической стороны моей статьи. Хотя зоотехническая часть работы по электросилосованию древесины веток проводилась МИММСом, но на основании данных отчета МИММСа я постараюсь раз'яснить т. Ароновичу поднятые им вопросы. Изучение вопросов кормления, переваримости и определения питательного достоинства электросилоса из древесины веток производилось кафедрой кормления МИММСа. Опыт был поставлен под руководством проф. Е. А. Богданова (ныне умершего), при консультации проф. П. А. Раушенбаха и непосредственном выполнении опыта научным сотрудником агрономом-животноводом Р. Р. Ивансен. Наблюдение за опытными животными во время опытного периода вела кафедра зоогигиены и профилактики. План и программа этой работы были утверждены Академией с.-х. наук им. Ленина. Исследовательская работа состояла из: 1) предварительных исследований и опытов для быстрейшей ориентировки в данном вопросе; 2) исследований углубленного порядка и 3) проверки полученных данных на длительных опытах в хозяйствах. Работа также охватывала заготовку веток, условия их хранения, определение общей кислотности сырья исходного материала готового силажа и опытов по скармливанию веткорма. Опыт был поставлен на ферме МИММСа в конце марта 1931 г. с шестью коровами. Опыт-

ные животные были взяты со средней продукцией. В отношении возраста, периода лактации, упитанности и пр. удовлетворяли требованиям, необходимым для постановки научно-исследовательского опыта. Характеристика опытных животных видна из помещаемой ниже таблицы.

Таблица 1

№ коровы	Число отелов	Последний отел	Случка	Живой вес (в кг)	Средний суточный привес	Порода
40	6	1/I 1931 года	29/III 1931 года	432	—	Метис Швиц
92	6	28/VII 1930 года	10/III 1931 года	476	—	Метис Симент
96	—	19/X 1930 вкл.	—	492	—	Метис Швиц
110	9	2/XII 1930 года	19/VII 1931 года	415	—	Русская
111	8	22/XI 1930 года	30/V 1931 года	453	—	Русская
Ферма	1	24/XI 1929 года	25/XII 1930 года	448	—	Метис Швиц

Опытные коровы получали определенное количество крахмальных эквивалентов и белков сообразно живому весу животных и среднему суточному удою (см. табл. 2).

По таблице проф. Богданова брались размеры поддерживающего корма, потребное количество крахмальных эквивалентов на продуктивной корм вычислялось по данным проф. Кельнера с учетом состава молока каждой коровы. Потребность в белке определялась из расчета, что для образования одного килограмма молока требует дать в корме 50 граммов белка. В целях возможно точного наличия полноценных белков и разнообразия кормления сильные корма смешивались в следующих компонентах: пшеничных и ржаных отрубей, молотой кукурузы, подсолнечного жмыха и шрота, солодковых ростков, жома свекловичного и отходов яч-

меня. Задача опыта была изучить действие веткорма на здоровье и продукцию животных при продолжительном наблюдении.

При кормлении опытных животных электросилосом из веткорма изменения веса и удоя не было, изменения состава молока, случаев заболевания и нарушения пищеварения не наблюдалось.

Приведенные данные (табл. 3) показывают, что зоотехническая часть опыта МИММСом была поставлена с соблюдением требований постановки научно-хозяйственных опытов кормления молочного скота и если бы в этом было дело, то возможно было и покончить с ответом на критический разбор зоотехнической стороны моей статьи. Но в разборе т. Ароновичем зоотехнической стороны моей статьи есть вещи, которые заставляют обратить на них серьезное внимание. Тов. Аронович пишет:

Таблица 2

кормового рациона опытных животных

№ по пор.	Группа и кличка	Требуется		Дается		Корма (в граммах)							
		Крахм. эквив.	Белка	Крахм. эквив.	Белка	Сено	Яровая солома	Трушенка	Конц. № 1	Конц. № 2	Свекла кормовая	Свекла полусахарная	Электросилос
С 25 марта по 5 апреля 1931 года													
1	92	5,59	0,815	5,84	0,92	2	4	—	6	—	32	—	5
2	110	5,81	0,770	5,44	0,84	2	4	—	5,3	—	32	—	5
3	111	5,25	0,750	5,44	0,84	2	2	—	5,3	—	32	—	5
4	Ферма	5,27	0,735	5,56	0,85	2	4	—	5,5	—	32	—	5
С 6 апреля по 1 мая 1931 года													
1	92	5,59	0,815	4,80	0,852	—	—	—	6	—	32	—	9
2	110	5,73	0,770	3,88	0,630	—	—	—	4,4	—	32	—	9
3	111	5,10	0,730	4,47	0,766	—	—	—	5,4	—	32	—	9
4	Ферма	5,20	0,725	3,65	0,574	—	—	—	4,0	—	32	—	9
5	40	6,09	0,880	4,92	0,875	—	—	—	6,2	—	32	—	5
6	96	4,85	0,635	4,11	0,684	—	—	—	4,8	—	32	—	5
С 1 мая по 20 мая 1931 года													
1	92	5,52	0,787	4,86	0,850	—	—	2	6	—	32	—	5
2	110	5,04	0,655	3,94	0,635	—	—	2	5,4	—	32	—	5
3	111	4,98	0,685	4,52	0,772	—	—	2	5,4	—	32	—	5
4	Ферма	5,09	0,685	3,72	0,580	—	—	2	4	—	32	—	5
5	40	5,52	0,815	4,98	0,881	—	—	2	6,2	—	32	—	5
6	96	4,23	0,545	3,72	0,580	—	—	2	4	—	32	—	5
С 20 мая по 12 июня 1931 года													
1	92	5,38	0,825	4,98	0,854	—	3	—	—	6	32	—	3
2	110	5,11	0,665	4,06	0,634	—	3	—	—	4,4	32	—	3
3	111	5,41	0,787	4,63	0,772	—	3	—	—	5,4	32	—	3
4	Ферма	5,35	0,720	3,83	0,580	—	3	—	—	4	32	—	3
5	40	5,44	0,770	4,98	0,854	—	3	—	—	6	32	—	3
6	96	4,37	0,555	3,83	0,580	—	3	—	—	4	32	—	
С 12 июня по 1 августа 1931 года													
1	92	5,16	0,720	5,13	0,913	—	3	—	—	5,5	—	16	3
2	110	4,74	0,590	4,44	0,741	—	3	—	—	4,4	—	16	3
3	111	4,67	0,615	4,18	0,673	—	3	—	—	4	—	16	3
4	Ферма	4,62	0,630	4,18	0,673	—	3	—	—	4	—	16	3
5	40	5,71	0,790	5,13	0,913	—	3	—	—	5,5	—	16	3
6	96	4,30	0,545	4,18	0,673	—	3	—	—	4	—	16	3

«Хорошее качество электросилосованых березовых веток обосновывается тем, что 5—6 коров, которых откармливали (подчеркнуто мною), не уменьшились в весе и не уменьшили удоя молока. Такой метод сравнения является далеко не об'ективным. Не говоря уже о незначительности числа коров, следует учесть, что удой, вообще говоря, не является постоянной величиной. С другой стороны, для решения вопроса только вес удоя не является показательным,—необходимо еще знать содержание жира, об этом же никаких указаний в статье т. Парфенова не имеется» и т. д., кончая словами: «что в значительной степени ее обесценивает».

Если бы т. Аронович, указав, что в статье т. Парфенова нет указаний на динамику веса и удоя во время опытов, а также нет анализов,—это указание я охотно принял бы, указав об-

Таблица 3

Выделение молока, абсолютного количества жира и сухого вещества во время замены грубого корма электросилосом из веткорма

Продукт	Период	92	110	111	Ферма	40	96
Молоко	30/III—3/IV	11,56	11,44	10,42	10,32	—	—
	13/IV—17/IV	10,98	10,04	10,16	8,98	13,2	7,76
	27/IV—1/V	11,18	9,34	9,76	9,32	12,34	6,92
	8/V—12/V	11,98	9,86	10,82	9,76	12,98	7,28
	18/V—23/V	11,98	9,86	10,82	9,76	12,98	7,28
Жир	30/III—3/IV	0,482	0,591	0,426	0,460	—	—
	13/IV—17/IV	0,429	0,498	0,407	0,465	0,586	0,320
	27/IV—1/V	0,479	0,472	0,418	0,417	0,485	0,288
	8/V—12/V	0,467	0,482	0,424	0,436	0,592	0,281
	18/V—23/V	0,465	0,468	0,435	0,437	0,473	0,268
Сухое вещество	30/III—3/IV	1,595	1,711	0,442	0,441	—	—
	13/IV—17/IV	1,471	1,527	1,399	1,359	1,804	1,191
	27/IV—1/V	1,564	1,416	1,395	1,283	1,680	0,952
	8/V—12/V	1,631	1,457	1,490	1,385	1,869	0,962
	18/V—23/V	1,623	1,415	1,551	1,418	1,580	0,868

стоятельства, по которым не мог этого сделать по причинам, от меня независящим. Но когда в процессе своей критики т. Аронович делает «новые открытия» в зоотехнике, то на это уже требуется обратить серьезное внимание. К сведению т. Ароновича: опыты по переваримости и определению питательного достоинства изучаемых кормов обычно проводятся на 2—3 валухах или на 2—3 коровах, из которых только одно опытное животное ставится в респирационный аппарат, дающий самые точные результаты опыта. При этих опытах приходится делать анализ не только кормов, но и анализы кала, молока, и пр. в течение довольно продолжительного периода времени. А это все требует большого количества средств и работников. Корова берется потому, что малейшие изменения отражаются на величине удоя и составе молока. Научно-хозяйственные опыты кормления молочного скота для определения кормовых достоинств кормов являются весьма ответственным и серьезным делом и требуют большой подготовительной работы. Поэтому прежде чем заниматься «зоотехнической критикой», т. Ароновичу следовало бы ознакомиться с постановкой опытов этого рода, хотя бы по работам проф. Е. А. Богданова, Кельнера или хотя бы с работой С. С. Еленевского «Постановка научно-хозяйственных опытов кормления молочного скота» и др. МИММС при изучении электросилосованного веткорма делал анализы исходного материала и получаемого продукта (всего сделано по этой работе около 90 анализов), но данные их не могли попасть в статью, так как она вышла значительно раньше. Эти анализы войдут в общий отчет по электросилосованию древесных веток. Конечно статья имела бы большую ценность, если бы в ней были помещены анализы, но их не было, и автор считал не вправе задержать опубликование хотя бы предварительных результатов работы в процессе работы. На основании данных, имеющихся в настоящее время, возможно сказать, что общая кислотность древесных веток до обработки током составляла 0,10—0,14%, после обработки током при температуре 25—40° С и влажности 700%, древесные ветки имели среднюю общую кислотность 0,60%, причем летучих кислот было 0,39%, а нелетучих 0,42%. Имели место случаи, когда общая кислотность обработанных током веток достигала 0,83%.

Заканчивая этим свой ответ на «зоо-

техническую» критику моей статьи, приходится только удивляться, каким способом писал статью т. Аронович. Например, он пишет: «Отметим кстати неправильное утверждение автора, что уксуснокислые бактерии принадлежат к анаэробным... на самом деле уксусные бактерии являются аэробными». В моей статье напечатано: «Молочнокислые и маслянокислые бактерии могут жить как в присутствии, так и в отсутствии воздуха, т. е. факультативно; анаэробные, уксуснокислые бактерии без воздуха жить не могут». При всем беспристрастном желании отнести по этой формулировке уксуснокислых бактерий к анаэробным нельзя, несмотря на то, что за словом «факультативно» поставлена при наборе точка с запятой (чего в моей рукописи не было). Такой способ критики достаточно определяет критика. Необходимо указать т. Ароновичу, что на основании новых работ по микробиологии (акад. Омелянский «Основы микробиологии», изд. конца 1931 г. и др.) маслянокислые бактерии являются строго анаэробными, что автором и введено в своих других статьях по электросилосованию, а уксуснокислые бактерии как были аэробные, так автором и оставлены в этой группе.

В своем критическом разборе электротехнической части моей статьи т. Аронович останавливает свое внимание на: 1) приведенных мною формулах инженера Art. Vietze; 2) способах измерения температуры и изготовлений термоэлементов; 3) материале электродов; 4) диаграммах № 12 и № 13.

В моей статье для ориентировочных технических расчетов при электросилосовании сочных кормов по горячему способу приведены формулы инж. Art. Veifze, автора работы «Die Elektrische Futterkonservierung» для наглядности пользования формулами приведен примерный расчет. Вместо спокойного анализа этой формулы (не моей, а инж. Vietze, как уже было указано) для ориентировочного технического расчета т. Аронович подвергает ее в своей статье «беспощадной» критике. Разбирая эту критику, приходится констатировать, что несмотря даже на приведенный примерный расчет пользования этими формулами, т. Аронович просто не понял этой формулы.

Поясним приведенную ниже формулу на примере:

$$P = \frac{T\,(t_2 - t_1)}{T \,.\, 15}$$

Принимаем при проектировке, что ток будет воздействовать на корм в течение 24 часов, т. е. $T = 24$ часа; количество обрабатываемого корма (F) равняется 400 одинарным центнерам, или 20 тоннам.

Конечная температура исходного материала в силосном помещении перед пуском тока $t_1 = 20°$ С. Конечная температура обработанного корма в момент выключения тока после окончания процесса обработки $t_2 = 50°$ С. Имея эти данные, определяем

$$p = \frac{F\,(t_2 - t_1)}{T \,.\, 15} = \frac{400 \,.\, (50 - 20)}{24 \,.\, 50} = 33$$ киловатта или на одну тонну обрабатываемого материала

$$\frac{33}{20} = 1{,}65$$ киловатта

Совершенно не понятно удивление т. Ароновича, откуда мы знаем время силосования и как это возможно, что мощность может получиться вдвое больше, если время силосования возьмем вдвое меньше. Рассчитывая нагревательный прибор для воды, скорость нагревания будет пропорциональна мощности. О явном нежелании понимать что-либо вообще в моей статье свидетельствует и вопрос т. Ароновича, как определить начальную и конечную температуру. Начальная температура определяется, говоря вашими же словами, наружной температурой, периодом, протекшим с момента закладки, и сортом корма». Конечную температуру определяем еще проще — числом 50—51° С. Ваше утверждение, что означенная формула

$$V = \frac{t_2 - t_1}{15}$$

дает постоянную величину, неверно, поскольку начальная температура t_1 является величиной переменной. Почему на вас, т. Аронович, производит странное впечатление формула

$$V = \frac{t_2 - t_1}{15}$$

Если бы вы хотя на один момент задумались над ней, то увидели, что она получа-

ется из первой путем приравнивания T — единицы времени и F — единицы веса, как это полагается при переходе к удельному расходу. Возьмите реальный цифровой пример и вы увидите, что эта приближенная формула даст результаты, совпадающие по порядку величины с нашими данными. Принимаем, что в одном случае $t_1=20°$ С, а $t_2=50°$ С и в другом случае $f_1=15°$ С, а $t_2=30°$ С, определяем V для обоих указанных случаев.

В первом случае:

$$V=\frac{t_2-t_1}{15}=\frac{50-20}{15}=$$

2 киловаттчаса, или 40 киловаттчасов на одну тонну силажа, во втором случае

$$V=\frac{t_2-t_1}{15}=\frac{30-15}{15}=1 \text{ киловаттчас}$$

или 20 киловаттчасов на одну тонну силажа.

Все это показывает, что т. Аронович подвергал эти формулы довольно своеобразному «анализу» и в пылу полемики не обратил внимание на одну особенность формул, почему они и носят ориентировочный характер. Все формулы имеют буквенное обозначение, но кроме букв имеют еще коэфициент 15, полученный инж. Art. Vietze на основании опытных данных, поэтому-то эти формулы и требуют дальнейшего уточнения в процессе исследовательской работы. Не имея пока других формул для ориентировочных технических рецептов, приходится пользоваться не моими, т. Аронович, формулами, а инж. Art. Veitze, являющегося одним из крупнейших специалистов Германии в этой отрасли.

При разработке краткого предварительного отчета, а затем и статьи, мною было отведено сравнительно большое внимание измерению температур и описанию изготовления термоэлементов. Это было сделано на основании следующих соображений.

1. Измерение температуры термометрами крайне утомительно, отнимает много времени и может привести к неточностям и ошибкам. Поэтому было описано измерение при помощи термоэлементов.

2. Измерение температуры при помощи термоэлементов, описание устройства термопар, их градуировка и способы включения мало известны работающим по естественному силосованию и по электросилосованию. Применение термопар для измерения температуры при электросилосовании встречает ряд трудностей в части изоляции термопара от силажа и тока, проходящего через обрабатываемый корм, в котором находится термоэлемент. Применять для изоляции и механической защиты термопары при электросилосовании резины железной трубки нельзя; резина быстро разрушается, а железная трубка может стать нежелательным проводником тока. В моей статье было указано: «В целях изучения распределения тепла по исходному материалу необходимо было производить измерение во многих точках, расположенных по вершинам и горизонтали в разное время процесса через короткие промежутки времени». Тов. Аронович не доволен и этим. Приходится указать, что в зависимости от размеров опытного силосного помещения применяется и разное количество термопар в разных слоях и местах силосного помещения.

Далее т. Аронович пишет: «Поскольку тов. Парфенов чрезвычайно подробно останавливается на изготовлении термоэлементов... При этом т. Парфенов допускает ряд неверных утверждений. Так например он указывает, что электродвижущая сила термоэлемента зависит от абсолютного значения температуры, причем температура холодных концов должна быть постоянной. На самом деле электродвижущая сила зависит лишь от разности температур мест соединений; в постоянстве же температуры холодных концов нет никакой необходимости подчеркнуто мною.— Е. П.), да ее практически невозможно было бы сохранить (во время опытов на Хортице температура наружного воздуха колебалась от —5° до +17° С). Далее т. Парфенов приводит величину электродвижущей силы, исходя из прямой пропорциональности между электродвижущей силой и температурой. На самом деле эта зависимость выражается не прямой, а кри-

вой параболического характера. Этим и вызывается необходимость предварительной градуировки термоэлемента».

Ввиду важности этих утверждений, я их позволил себе выписать для разбора. Для большего удобства сравнений положений, выставленных т. Ароновичем и мной, сделаем выписку из моей статьи о термоэлементах. В статье мною написано: «Термоэлементы построены по следующему принципу: если нагреть места соединения двух проводников из разных материалов, причем другие их концы будут иметь более низкую температуру, то образуется электродвижущая сила. Определение температуры при помощи термоэлементов требует, чтобы температура холодных концов была постоянной и чтобы применялся чувствительный гальванометр для измерения термоэлектродвижущих сил, ввиду их малых величин. Электродвижущая сила термоэлемента зависит не только от разности температур нагретых и холодных концов, но и от действительного значения температуры этих концов».

Для выяснения правильности положений, выставленных т. Ароновичем, обратимся к работам и литературе по термоэлементам: «В замкнутой цепи, состоящей из двух разных металлов (и имеющих два спая), возникают токи, если спаи поддерживать при разных температурах», далее: «При малых разницах в температурах появляющиеся термоэлектрические силы пропорциональны разности температур», далее: «Мы получили, что термоэлектродвижущая сила пропорциональна разности температур»; в главе термоэлементы: «Получающиеся термоэлектродвижущие силы пропорциональны разности температуры места спая и температуры двух свободных концов термопары, от которых идут провода к гальванометру» (проф. Круг «Основы электротехники», т. 1, изд. 1931 г. ГНТИ).

«Как известно, если нагреть место соединения двух проводников из разных металлов, то образуется электродвижущая сила, значение которой, измеренное на холодных концах, зависит от разности температур холодных и нагретых концов, а также от материала проводов». Далее: «Важнейшим недостатком метода определения температуры при помощи термоэлементов является то, что для измерения малых термоэлектродвижущих сил должны применяться весьма чувствительные приборы и что нужно наблюдать температуру холодных концов», далее: «Причины систематических ошибок, могущих сопровождать измерения температур при помощи термоэлементов, суть следующие: неоднородность в изготовлении материалов, применяемых для проводников термопар, окисление мест соединения и самих проводников термопар, изменение температуры холодных концов» (подчеркнуто мной.— Е. П.). (Проф. Кулебакин «Испытание электрических машин и трансформаторов», ГИЗ, изд. 1928 г.).

«Один спай помещается в среде, температура которой подлежит измерению, второй должен поддерживаться при известной остающейся постоянной температуре (подчеркнуто мною.— Е. П.). Зависимость термоэлектродвижущей силы от разности температур, найденная путем эталонирования, позволяет определить искомую температуру», далее: «Что касается обоих спаек Th_1 и Th_2, то в большинстве случаев один из них поддерживается при постоянной температуре, например при 0° С, а другой помещается в то место, температура которого подлежит измерению». (Кноблуах и Генки (Точные измерения температур в технике». Изд. ГНТИ 1931 г.).

«Если взять два проводника D_1 и D_2 из разных металлов,— спаять их двумя концами в точке Р, а два других конца соединить при помощи проводов L_1 и L_2 с гальванометром, то нагревание места спая при температуре других концов неизменной, между точками E_1 и E_2 образуется некоторая разность потенциалов (электродвижущая сила), являющаяся функцией температур T—t», далее: «Известно, что некоторые комбинации термопар могут давать точки перегиба в кривой роста электродвижущей силы», далее: «Устранение неточности, вытекающей из неодинаковости состава электродов, возможно двояким способом: либо путем индивидуальной градуировки каждой термопары и гальванометра, либо путем спе-

циальных мер, приводящих разные электродвижущие силы однородных термопар к одному уровню», далее: как ранее указывалось, температура, определяемая при помощи термоэлектрического пирометра, представляет разность между температурой нагретого спая и холодного конца электродов термопары» и последнее: «Само собой понятно, что, когда температура холодного конца отлична от температуры градуировки, а это большей частью имеет место, в практике показания гальванометра без внесения соответствующих коррективов будут ошибочны» (инж. Темкин «Контроль работы котельных установок», ч. 3-я).

Приведенные выдержки из печатных работ авторитетных специалистов показывают грубую ошибочность выдвигаемых т. Ароновичем в своей статье положений о термопарах и подтверждает правильность положений по этому вопросу, указанных в моей статье. Необходимо обратить внимание т. Ароновича, что колебание температуры холодных концов термоэлементов от —5° до + 17° С во время его опытов по электросилосованию на острове Хортица уже ставит под большое сомнение правильность измерения температуры исходного материала во время обработки его током и тем самым обесценивает в значительной мере весь опыт. В моей статье помещена одна температурная кривая, характерная для электросилосования.

Почему эта кривая, по голословному утверждению т. Ароновича, дефектна — непонятно; при выключении тока и при недостаточной изоляции стен силосного помещения температура силажа естественно несколько понизится. Бактерии не могут так быстро поднимать температуру, в особенности, когда процесс подходит к окончанию.

Приведенную в статье кривую силы тока при электросилосовании древесных веток т.Аранович по одному ему известным причинам считает дефектной и нехарактерной, а по Артуру Фитце эта кривая есть характерная кривая при электросилосовании с трубчатыми электродами, когда при помощи выключения электродов получают относительно равномерное нагревание током исходного материала при силосовании. Так и в приведенной кривой, когда сила тока увеличивалась и температура неравномерно поднималась, то некоторые электроды выключались или переключались иным способом и после этого снова включался ток. При проведении опытов электросилосования древесных веток их температуру поднимали до заданной величины, но до высушивания исходного материала около электродов не доводили, так как высокая температура угнетающе действует на развитие и жизнедеятельность молочнокислых бактерий. Поэтому заявление т. Арановича в его статье голословно и не подкреплено необходимыми данными. Далее т. Аранович пишет: «Но даже и по существу вышеупомянутая кривая способна вызвать недоумение падением силы тока после выключения (подчеркнуто мною.— Е. П.), поскольку мы в праве ожидать совершенно обратной картины». Разберем это возражение т. Ароновича: электросилос есть токоприемник, пока он включен в сеть, то через него проходит определенной силы ток, как только электросилос выключен из сети, то в нем нет тока, а по т. Ароновичу в выключенном силосе должна возрасти сила тока. Это уже совершенно непонятная вещь, идущая в резкое противоречие не только со всей современной электротехникой, но и здравым смыслом. И наконец последнее ни на чем не основанное возражение т. Арановича против применения при электросилосовании неуженых железных труб. Ссылка на возможность ожидать весьма высокого переходного сопротивлений здесь не выдерживает самой снисходительной критики. Опыты уже показали возможность применения железных неуженых электродов при электросилосовании. При постоянной работе электроды не окисляются. Неизбежный унос металла под действием тока при электросилосовании при применении железных электродов менее опасен, чем при применении медных электродов.

Разбирая экономическую сторону моей статьи, т. Аронович останавливается на размере капиталовложений, потребном для строительства силосных помеще-

ний, на стоимости обработки током одной тонны исходного материала и характеризует приводимые мною данные, как сомнительные и необоснованные; при этом никаких своих расчетов в своей статье т. Аронович не приводит. В моей статье написано: «Применение электросилосования отходов сельского и лесного хозяйства дает возможность через каждые 2—5 суток получать свежий силаж. На это количество животных (1 000 голов) емкость силосных помещений при электросилосовании потребуется 120 тонн при стоимости вместе с электрооборудованием 2 500—3 500 рублей, т. е. только 5—6% от стоимости силосных башен при естественном силосовании. При естественном силосовании этот процесс занимает минимум 60 дней в году, благодаря чему создается напряжение с обслуживанием его рабочим персоналом, при электросилосовании этот процесс идет круглый год» и что «применение электрической энергии при силосовании отходов позволяет производить этот процесс независимо от состояния погоды и времени года, в то время когда при естественном силосовании и чрезмерная влажность ведет к неблагоприятному ходу процесса». Казалось, что т. Аронович и должен был подвергнуть критическому анализу эти положения в отношении капиталовложений при электросилосовании отходов сельского и лесного хозяйства. Вместо этого тов. Аронович берет выдвинутые мною положения для отходов сельского и лесного хозяйства, по своему усмотрению применяет их к силосованию сочных кормов и подвергает это анализу. Вполне ясно и понятно, что зимой в снегу подсолнух и кукуруза не растут, поэтому силосовать круглый год их нельзя, а речь идет об отходах сельского и лесного хозяйства, что ясно напечатано в статье, и каждый грамотный человек это прочтет. Необходимо указать т. Ароновичу, что даже при естественном силосовании силосные помещения возможно использовать больше чем один раз. Не понятно, о каких дополнительных капиталовложениях пишет т. Аронович. В моей статье ясно написано: «При электросилосовании потребуются силосные камеры емкостью на 120 тонн, при стоимости вместе с электрооборудованием в 2 500—3 500 рублей», т. е. только 5—6% от стоимости силосных башен при естественном силосовании. В эти дополнительные капиталовложения включена стоимость, «во многих случаях и трансформаторной подстанции», почему же т. Ароновичу в эту стоимость не включить и стоимость районной станции? Каждому понятно, что электросилосование отходов или сочных кормов возможно проводить в совхозе или колхозе, где есть электрическая энергия, которая и будет использована для электросилосования без излишних расходов на трансформаторные подстанции и т. п. Распределительный ящик с приборами для электросилосных установок, соединительные провода, электроды и приспособления для измерения температуры стоят не так уже дорого, и все это учитывалось при определении ориентировочной стоимости установки.

В статье Эдгольма «Электрическое силосование с технической точки зрения», напечатанной в 9—10-м номере журнала «Электрификация сельского хозяйства» за 1931 г. приведены стоимости установки для электросилосования на 50 тонн, которые равны для способа Пфистера 2 808 рублей, а для способа Эдгольма 1 872 рубля. В последнюю цифру входит и стоимость трансформатора. Эти цифры подтверждают проводимые мною ориентировочные расчеты, которые конечно в дальнейшем процессе работы и проверке в хозяйственных условиях будут уточнены и изменены.

Тов. Аронович приходит в недоумение от приведенной в моей статье стоимости электросилосования одной тонны, которая равняется для сорняков 1 р. 25 к.—1 р. 30 к., древесных веток—1 р. 30 к.—1 р. 80 к. и соломы 1 р. 50 к.—2 руб., причем почему-то в своей статье «строгий» критик берет только одну цифру — 1 р. 30 к., сравнивает ее с данными т. Фишбейна и по обычаю опорочивает приводимые мною данные. Этот анализ стоимости и сравнение, произведенное т. Ароновичем, заслуживает внимания, чтобы на нем остановиться для характеристики методов, применяемых им. В мо-

ей статье указывается: «При стоимости электроэнергии в 5 коп. за квтч стоимость одной тонны электросилосования будет 1 р. 50 к.—2 руб. со всеми расходами (рабсила, электроэнергия, амортизация и ремонт электрооборудования)». Это ясно указывает, что стоимость измельчения на силосорезке мной в стоимость электросилосования не была включена. Такой метод расчета мною был применен по следующим соображениям: измельчать исходный материал необходимо и для естественного силосования, поэтому в расходы на электросилосование мною было отнесено только то, что требуется исключительно при применении этого способа. Тов. Фишбейн в своей статье «Опыты электросилосования в хозяйственных условиях», напечатанной в № 11 журнала «Электрификация сельского хозяйства», применил другой метод определения стоимости электросилосования одной тонны, а именно: «Стоимость электроэнергии на тонну электросилосования различных кормов при стоимости одного киловаттчаса 7 коп. колеблется от 84 коп. до 2 р. 24 к. Общая стоимость одной тонны электросилоса, включая амортизацию стоимости башни и всего электрооборудования, а также работу электросилосорезки, обходится в 4 руб. 39 коп. (подчеркнуто мной — Е. П.). Добросовестное сравнение этих двух выписок показывает, что, во-первых, были применены два разных метода вычисления стоимости электросилосования одной тонны (без силосорезки — мной, и с силосорезкой — т. Фишбейном) и что разная стоимость электроэнергии (у меня 5 коп. киловаттчас, а у т. Фишбейна 7 коп.).

Тов. Аронович пишет: «Тов. Фишбейн, проводящий опыты примерно в аналогичных условиях, приводит значительно более достоверные цифры в 4 р. 39 к. на тонну, хорошо согласующуюся с заграничными данными». Необходимо, чтобы т. Аронович указал эти заграничные данные о стоимости электросилосования тонны силажа, а также и указал, каким образом был произведен пересчет этих заграничных данных на наши советские условия. В своем разборе экономической части моей статьи т. Аронович мог подвергнуть беспощадной и деловой критике примененный мною метод определения стоимости электросилосования, но нельзя сравнивать несравнимые вещи, делать на основании этого выводы, ссылаться для покрепления своих выводов на заграничные данные, не приводя их, и всем этим вместе взятым только вводить в заблуждение читателей, интересующихся вопросами электросилосования. Тов. Аронович опровергает не только мою статью, но и приведенные в ней выдержки из работы проф. И. И. Калугина «Электросилосование» изд. 1924 г. на том основании, что проф. Калугин мог высказать лишь теоретические соображения». По т. Ароновичу выходит, что теоретическая разработка вопроса не имеет никакой ценности. Обычно несколько иначе оценивают роль теории в исследовательской работе. Тов. Ароновичу можно указать много примеров, когда теоретическая работа прокладывала пути целым переворотам в технике, хотя от теоретической разработки до осуществления проходило много времени.

Е. ЛЕВИН

ЭЛЕКТРОМОЛОТЬБА

При наличии электроэнергии электромотор является наилучшим двигателем для уборочной кампании. Он способен выдержать перегрузки до 50%, не нарушая равномерности работы, и дает возможность производить круглосуточную работу. Электромотор имеет постоянную скорость вращения, его ровный крутящий момент плавно передает на рабочую машину усилие и требует от нее минимального напряжения. Когда двигательная сила производится при помощи ряда сильных толчков (конный привод или привод от двигателя внутреннего сгорания), от машины требуется большое напряжение и при этих условиях она быстро изнашивается, чаще требуется ремонт, чаще требуется смена запасных частей, а главное вследствие неравномерности работы увеличиваются потери. Молотьба например дает потери зерна в соломе при работе цепами или при работе лошадьми, когда их гонят по разложенным на гумне снопам (метод, еще сохранившийся в Средневолжском крае), до 10—15%; при молотьбе посредством конных катков (способ, широко практикующийся на Северном Кавказе) или посредством конного привода,— потери достигают 8%; при машинном обмолоте от локомобиля, от нефтяного двигателя, от трактора потери зерна равны 3—4%, а при электромолотьбе количество зерна, которое попадает с соломой в омет, и количество обрубленного зерна не превышает 1½%. Посредством электромотора достигается не только количественный, но и качественный эффект. Чтобы хорошо очищать или сортировать зерно, чтобы чисто его обмолотить, требуется равномерный ход веялки, сортировки, зерноочистительной машины, молотилки. Это достигается очень легко электромотором, у которого незначительно меняются обороты. Не говоря уже о двигателе внутреннего сгорания, даже при хорошем топливе колебание оборотов локомобиля значительно выше, чем у электродвигателя. Мнение, что локомобиль как газогенератор можно топить каким угодно топливом, весьма ошибочно. Котлы локомобилей конструируются с расчетом их питания углем высокой калорийности. Если при топке не будет применяться уголь хорошего качества, то трудно в котле поддерживать постоянное давление. С колебанием давления меняется и ход рабочей машины. Молотилка например будет работать неравномерно, обмолот зерна получится недостаточно чистый. На токах локомобиль питают соломой и часто сырой. Чтобы закончить сравнение локомобиля с электромотором, укажем еще, что кроме времени на растопку локомобиль нужно держать под паром во время перерывов, на что нужно также затратить 2—3 часа, между тем как электромотор одним движением руки выключается из сети или включается в сеть и он потребляет ту мощность, которая в данном случае нужна для приведения машины в движение. Кроме того для работы локомобиля нужна хорошего качества вода, не дающая соляных осадков в его трубах.

До войны число локомобилей, приводивших в действие молотилки, было свыше четырех тысяч, они обмолачивали до 100 млн. пудов зерна в год. Мы остановились на локомобилях потому, что из всех двигателей они имеют наиболее ровный, спокойный и плавный ход. Но в сравнении с электромотором даже локомобиль уступает.

В Германии был проделан следующий опыт. Взяли равное количество одного и того же зерна для молотилки, работавшей от электропривода, и для молотилки, ко-

торая работала от локомобиля, причем колебания давления пара не были в этом случае велики. После обмолота обе кучи соломы были снова последовательно положены в молотилку, работавшую от электродвигателя. Опыт был произведен со всей тщательностью. Из соломы, которая была вторично обмолочена при помощи электропривода, получили 0,82% обмолоченного зерна, из соломы же, которая была получена при обмолоте посредством привода от локомобиля, при вторичном обмолоте получили 2,14% зерна первоначального обмолота. Следовательно при электроприводе первый раз было обмолочено на 1,32% больше зерна, нежели при обмолоте с приводом от локомобиля.

Такая огромная разница при этих опытах получилась, когда локомобиль работал, будучи в очень хорошем состоянии, но в обычной практике это не всегда так бывает, если принять во внимание случайный характер топлива, воды и опыт кочегара. Эксплоатационные же достоинства электромотора практически долго не меняются. Если даже считать, что при электромолотьбе будет получен 1% лишнего зерна — цифра, взятая с весьма большой осторожностью, то польза от электропривода тоже достаточно велика, и значение электродвигателя в этом случае — во время уборки зерна — может быть весьма значительное [1].

Такая экономия зерна получается в Германии, где молотьба хорошо механизирована, при переходе на электромолотьбу от паровой молотьбы. На советских полях, где целые районы и области еще в прошлом году вышли молотить с цепами, экономия может получиться значительно большая.

«В предстоящую уборочную кампанию 1931 года» — писал «Ленинец» (Ив.-Вознесенск) — «в области необходимо обмолотить 1 285 000 тонн зерновых культур. 87 процентов этого количества будет обмолочено вручную, при этом способе обмолота потери от невымолота составят не менее 10 процентов, или 114 тыс. тонн зерна стоимостью 11 380 000 руб.

Для обмолота указанного количества зерна вручную в течение месяца должна работать целая армия в 788 тыс. человек по 4 часа в сутки. Затрата рабочей силы на это составит около 12 24 миллиона рублей. Кроме того сушка стоимости одного человекодня в 2 рубля ручной обмолот обойдется почти в 24 миллионов рублей. Кроме того сушка снопов в овинах с топливом обойдется в 12 миллионов рублей. Таким образом в итоге ручная молотьба стоит области почти сорок восемь миллионов рублей.

Все собираемое зерно стоит около 113 миллионов рублей, а один обмолот обходится 48 миллионов рублей, отсюда ясно, что молотьба в ручную — преступление. Этот способ дает потерь — 114 тонн зерна;

отрывает от производственной работы ежедневно 788 тыс. чел.;

расходуется топлива и рабсилы для сушки на 12 миллионов рублей».

Ив.-вознесенский комсомольский энтузиаст «Ленинец» знает, как можно уменьшить процент потери зерна и экономнее распорядиться рабсилой.

«Если бы в нашей области все зерно обмолачивалось электромолотилками, то это стоило всего около пяти миллионов рублей. 43 миллиона рублей наше хозяйство получило бы прибыли.

Посмотрим, каковы же условия развития электромолотьбы в нашей области. По нашей области имеются сети и электростанции ИВГРЭСа, ЯРГРЭСа, МОГЭСа, НИГРЭСа и около 400 электростанций при фабриках, заводах и т. д., большинство находятся в сельских местностях, имеется немало и сельских электростанций. Как раз в период уборки все эти электростанции загружены неполностью, машины их не используются на полную мощность, имеют свободную энергию, а часто и электромоторы. Поэтому задача колхозов, совхозов, которые находятся в подобных условиях, всемерно использовать все эти возможности для организации в 1931 году электромолотьбы, а завкомам, фабзавкомам необходимо оказать здесь сельскому хозяйству практическую помощь в деле

[1] Чрезвычайно интересная научно-исследовательская работа была проведена ВИЭСХом в прошлом году на электромолотильных участках в районе Старощербиновской электростанции. К сожалению результаты работ еще до сих пор не опубликованы.

овладения более совершенными высокопроизводительными, механизированными способами сельскохозяйственного производства».

В Иваново-Вознесенске в прошлом году состоялось совещание представителей областных с.-х. и проморганизаций, созванное газетой облкома ВЛКСМ по вопросу организации в уборочную кампанию электромолотьбы. Совещание постановило: «Для практического содействия штабу по электромолотьбе филиалу Союзсельэлектро организовать тройку содействия; тройке содействия мобилизовать общественное мнение в районах; Союзсельэлектро и тройке установить пункты для проведения электромолотьбы; выявить работу шефствующих организаций над электрифицированными колхозами, МТС и совхозами».

Результаты далеко не соответствовали ожиданиям «Ленинца». Причины были таковы:

1) центральный аппарат Союзсельэлектро не оказал достаточной помощи в виде снабжения проводниковым материалом и оборудованием в минимально необходимом количестве;

2) в местном бюро Союзсельэлектро господствовала обезличка, не были выделены сотрудники, которые бы отвечали за проведение этого дела;

3) местные органы не в достаточной степени оценили значение кампании.

И все же вместо 4 пунктов в 1930 году электромолотьба в 1931 году была организована в 13 пунктах. В текущем году ведется подготовительная работа к увеличению числа пунктов до 47. Земельное управление выделяет для этого до 60 тыс. рублей. Союзсельэлектро в область завезено 29 электромоторов по 10 л. с. Задержка пока в крайне небольшом количестве проводов и в силовых трансформаторах, которые от промышленности будут получены по фондам текущего года только в ноябре и декабре, то-есть со значительным опозданием, после уборочной кампании. В области электромоторы будут использованы еще для резки силоса, для клеверотерок, для первоначальной обработки льна (на льномялках и при машинах Эдди) и для корчевки. Ивановская область — промышленная область, в отношении производства хлеба она относится к потребляющей полосе. С точки зрения внедрения электромотора в сельское хозяйство, эта область нас интересует как область, богатая в смысле электроснабжения.

В этом отношении интерес представляет и Московская область, где имеется мощная организация, — МОГЭС, это наибольшее об'единение из всех энергопроизводящих организаций Союза, где имеется ряд маленьких электростанций, которые в уборочную кампанию полностью переключаются на моторную нагрузку. Как на разительный пример мы можем указать на Ошейкинскую гидростанцию на реке Ламе в Лотошинском районе. При мощности станции в 80 квт в 1930 году в уборочную кампанию работало 11 электромоторов, в 1931 году — 14 электромоторов, в текущем году будет работать уже 17 моторов. В некоторых пунктах района моторы работали во время уборки круглые сутки (с. Дор, с. Степанково), в 7 пунктах из 16 было обмолочено 310 т зерна и до 45 т. порезано силоса, кроме того от электропривода производились льномятье, льноколачивание и работали клеверотерки.

В горячую пору уборочной кампании устанавливается принудительный график нагрузки для абонентов осветительной сети. К таким же мерам приходится прибегать и Яропольской гидростанции. Для проведения ремонта Ошейкинской станции в связи с подготовкой к уборочной кампании МОЗО и облколхозсоюз по предложению НКЗема РСФСР дали Лотошинскому району из фонда коллективизации Московской области краткосрочную ссуду.

В Ленинском районе товариществом по электрификации ЛЕНТОК кроме электромолотьбы в шести селах производится еще работа по шинковке капусты посредством электропровода в семнадцати селах. Шинковка производится для Райплодоовощ и Союзплодоовощ. Шинкованная капуста хранится в так называемых дошниках емкостью от 16 000 до 160 000 кг, около которых устанавливаются шинковальные машины.

укомплектованные электромоторами в 3½—4 л. с. Московская областная контора Союзсельэлектро в прошлом году построила две передвижки, которые во время уборочной кампании работали в Клементьевском совхозе и в Тульском районе. В этом году Московская контора сооружает уже 25 передвижных агрегатов — трансформаторных подстанций и моторных фургонов. В 1930 году работало в области во время уборки 38 электромоторов, в 1931 году — 63 мотора, и в текущем году предполагается, что будет работать не менее 88 моторов.

В Белоруссии к уборочной кампании этого года будет около 45 электрифицированных совхозов и колхозов (Витебский, Оршанский, Дубровинский, Могилевский и Шкловский районы). В каждом из них будут проводиться зерноочистка, электромолотьба, резка силоса.

В тех пунктах, где стационарных трансформаторных киосков вследствие их нерентабельности нет, но через них или близко от них проложена высоковольтная магистраль, молотьба, резка силоса, и прочие сезонные работы будут проводиться передвижными электромоторными агрегатами, оборудованными местной конторой ССЭ на договорных началах в каждом электрифицированном районе. Кроме молотьбы и резки силоса от электропровода работают в Белоруссии корнерезки, соломорезки, жмыходробилки, мельницы, крупорушки, шинковальные машины, машины по первичной переработке льна (молотилки Эдди, машины Гильштейна, льномялки). До и после уборочных работ моторами пользуются для лесоразгрузочных работ, для распиловки дров, для разных работ в животноводческих хозяйствах (вентиляция, водоснабжение, кормоприготовление, для откачки навозной жижи, для уборки навоза).

На Украине в 1930 г. в 24 пунктах от электромотора работали 60 молотилок, в 1931 г. в 37 пунктах работали 104 молотилки. Двадцать шестого апреля с. г. в НКЗеме Украины состоялось совещание по вопросу о подготовке к электромолотьбе. Совещание на основе ознакомления с имеющимися материалами признало необходимым установить в 1932 г. в 100 пунктах до 250 электромолотилок. По предварительным технико-экономическим обследованиям все эти точки являются удобными в смысле энергоснабжения, расстояния от энергоисточника, значимости в отношении площади посева. Запроектировано пропустить через эти молотилки до 1 млн. центнеров зерна. Стоимость новых установок обойдется в 325 тыс. руб. Что касается обеспечения денежными средствами, то Госплан Украины предусмотрел для организации молотьбы в 1932 г. по колхозной системе 150—200 тыс. руб., из них 60—70% в виде госкредита, остальное из средств самих колхозов; для совхозов НКЗема УССР выделил 100 тыс. руб. В смысле обеспечения материалами угрозу вызывает недостаток проводникового материала и моторов постоянного тока. НКЗем совместно с хозорганизациями признал необходимым принять все меры к изысканию на месте недостающих материалов.

На Сев. Кавказе в 1930 г. работало 7 электромолотилок от Старощербиновской электростанции, в 1931 г. уже 21 электромолотилка от 4 электростанций, а в текущем году будут работать до 50 молотилок от 6 электростанций. Запроектировано обмолотить до 370 тыс. центнеров зерна. В Ейском районе в прошлом году 17 молотилок, укомплектованные моторами на 296 л. с., обмолотили 32 697 ц зерна — урожай с 5 466 га. В среднем на 1 га израсходовано было энергии 8,53 квтч. Всего молотилки работали 3 668 часов. Урожай в прошлом году был значительно ниже обычного — 6—7,5 ц на 1 га. До и после молотьбы моторами пользовались для электронасосов, для прессовки сена, для разных работ в птицеводческих и в животноводческих хозяйствах. В Адыгейской автономной области в прошлом году работали 3 электромолотилки. Областной исполнительный комитет пишет: «Электростанция сельского значения в ауле Хакуринo-Хабль Адыгейской авт. обл. в 1931 г. провела удачный опыт применения электроэнергии для молотьбы, имея всего 3 молотильных гарнитуры. На 1932 г. работу по молотьбе расширяем, а также запроектировано использование электроэнергии для резки кормов и для доения. Выше

означенные мероприятия имеют не только экономический эффект, но в условиях национальной области и моральный, когда коренное население воочие убеждается в применении электроэнергии в сельском хозяйстве. Электростанция мощностью до 500 л. с., которая главным образом используется для нужд сельского хозяйства. Паровое молотильное хозяйство износилось, к работе непригодно, тракторами в достаточном количестве область не обладает. Таким образом электромолотьба может разрешить своевременный обмолот в отдаленном районе».

Отдел национальностей ВЦИКа просил по возможности удовлетворить ходатайство Адыгейского облисполкома. В этом году там будут работать 9 электромолотилок и будет электрифицирована резка кормов.

В Нижневолжском крае в 1930 г. работали 3 молотилки, в 1931 г.—уже 16. Наиболее интересная работа по электромолотьбе производилась в Республике немцев Поволжья (колхоз «Коминтерн»). В колхозе «Коминтерн» в текущем году будет также работать от электромоторов 4 молотилки АМР—710, наиболее производительные из советских молотилок, только в этом году выпущенные заводом «Серп и молот». Запроектировано обмолотить в колхозе урожай с 3 070 га. В уборочную кампанию на работу по реализации урожая переключается Краснокутская электростанция мощностью 500 л. с. Краснокутская МТС пользуется электроэнергией этой станции и для молотьбы и для зерноочистки.

В Башкирии в этом году будут работать по уборке урожая 8 передвижек, изготовленные Башбюро ССР еще в прошлом году. Кроме них будут работать 3 стационарные установки. В 8 МТС, в трех колхозах и в одном совхозе запроектировано обмолотить до 80 тыс. ц. Кроме того передвижки будут использованы для зерноочистки, приготовления кормов и т. п. с.-х. процессов, а также для электрификации работ по изготовлению кирпича в некоторых колхозах. В Крыму предполагается использование электромоторных установок для работы в садах Садвинтреста.

№№ по порядку	Наименование республики, края, области	Количество электромоторных установок		Запроектируемые электромоторные установки в убор. кампании 1932 г.		Из общего числа установок будут работать в		Проектируемый обмолот зерна в тыс. центнерах
		1930 г.	1931 г.	Количество	Мощн. л. с.	МТС	Совхоз.	
1	Украина	68	104	250	2 250	117	4	1 000
2	Северный Кавказ	7	21	68	1 102	50	11	400
3	Нижняя Волга	3	16	30	380	13	10	120
4	Средняя Волга	9	9	11	120	9	2	46
5	Нижкрай	11	5	11	140	11	—	35
6	Сибирь	4	3	7	75	2	2	25
7	Урал	15	13	25	200	2	1	70
8	Башкирия	4	2	23	140	14	2	60
9	Ивановская обл.	5	12	47	570	2	1	145
10	Московская »	38	63	88	718	30	5	180
11	Ленинградская обл.	4	3	8	60	—	—	16
12	Белоруссия	—	14	71	470	49	22	125
13	Западная обл.	—	1	3	25	—	3	5
14	ЦЧО	—	2	13	140	5	8	50
15	Закавказье	—	—	5	40	—	—	10
16	Казакстан	—	—	5	40	—	—	20
17	Крым	—	—	10	120	—	10	50
18	Татреспублика	—	—	5	90	1	4	23
19	Д. Восток	—	—	32	480	32	—	120
		168	269	712	7 160	337	85	2 500

В 1930 году установленная мощность моторов, работавших во время уборочной кампании, была в 1750 л. с., в 1931 году — 2824 л. с., а в этом году предполагается, что будет установлено моторов на 7160 л. с. Они не только обмолотят 2500 тыс. ц зерна, они будут работать по заготовке силоса, по первичной обработке льна, по прессовке сена и пр.

Кроме уборки колосовых культур предстоит уборка пропашных — кукурузы, сои, свекловицы, подсолнечника, а также гороха, волокнистых культур и т. д. Проработаны вопросы приспособления хлебных молотилок для обмолота почти всех специальных культур. Так для обмолота подсолнечника достаточно переставить шкив на барабанном валу, чем уменьшается число его оборотов в три раза и увеличить также путем перемены передаточных механизмов число оборотов шкива первой очистки, соломотряса и грохота. Такая перестановка производится в течение 2—3 часов и не требует заводского вмешательства. Для обмолота сои примерно поступают таким же путем. Для обмолота гороха приходится менять барабан в молотилке. Штифтовый барабан закрывается листовым железом, причем число его оборотов уменьшается до 550—600 оборотов в минуту, вместо нормальных 1000 оборотов. Все эти молотилки могут работать от электропривода.

Для первичной обработки льна за последние годы кроме льномялки, которая во многих местах уже работает от электромотора, промышленностью выпущены в большом количестве молотилки Эдди и машины Гельштейна. Молотилка Эдди заменяет и машину для очесывания головок и льнотерку, так как после просушки льна в снопах она непосредственно обмолачивает головки льна на стеблях. После очесывания головок их пропускают через веялку для того, чтобы очистить их от мякины, обрывков стеблей, сора и сорняков. Головки затем пропускаются через льнотерку для обмолачивания. Льнотерка работает от двигателя мощностью в 2—3 л. с. Машина для отделения головок льна от стеблей системы Гельштейна (машина для отчесывания льна) требует мотор от 2—3 л. с. При такой мощности приходится практиковать несколько машин от одного трактора через трансмиссию, или же пользоваться электромотором соответствующей мощности. Молотилка Титова для конопли требует мощность двигателя в 4—5 л. с. Не приходится доказывать, насколько удобно в таких случаях пользоваться электромотором. Машина по механизации уборки кукурузы (Хескер-Шребер) приводится в движение от мотора в 10,5 л. с. Здесь также можно пользоваться, где только имеется электроэнергия, приводом от электромотора.

При электрификации разных процессов и с.-х. машин электромотору приходится конкурировать не только с паровыми машинами, локомобилями или с примитивной ручной машиной простейшего вида — с цепами, электродвигателю приходится конкурировать с нефтяным двигателем, с дизелем, газогенератором, с гидравлическим и ветряным двигателем.

При молотьбе колосовых и пропашных культур, при очистке и сортировке зерна, при резке силоса, при первичной обработке льна, такой конкуренции значительно меньше, потому что механических двигателей для этих работ недостаточно и потому, что электромотор имеет ряд преимуществ. За последние годы, когда трактором начали широко пользоваться и для транспорта, и для стационарных работ, приходится приравниваться к стоимости его работы. Поэтому мы считаем не лишним привести следующую таблицу (см. табл. на стр. 69).

Тариф на электрическую энергию колеблется от 5-7 коп. за киловатт-час (на шинах) на больших электростанциях и от 8—10 до 30 коп. на небольших электростанциях. В тех случаях, когда электромотор заменяет ручной труд, тариф на электроэнергию может выдержать и 25—30 коп. за 1 квтч; когда электромотор заменяет конный привод, тариф может выдержать 15—20 коп. при конкуренции же с трактором плата за электроэнергию не должна превышать 15 коп.

СарГРЭС в течение последних 2 лет отпускала энергию для электромолотьбы в колхозе «Коминтерн», считая на

Локомобиль	Дизель	Нефтяной двигатель	Трактор	Конный привод
(мощность в л. с.)				
6—10—25—50	25—50—75—100	6—10—25—50	$^{12}/_{20}$, $^{22}/_{30}$, $^{26}/_{36}$, $^{18}/_{27}$	—
стоимость 1 квтч. (в коп.)				
25—21,5—12,8—10,6	8,6—7,7—6,75—6	13,4—11—8,7—8	17—14—12—20 [1]	25

шинах Покровской подстанции 5 коп., Старощербиновская электростанция (2 дизеля — 700 л. с.), ныне принадлежащая ССЭ, в течение 1930—1931 гг. отпускала энергию для электромолотьбы и электронасосов при орошении огородных площадей по 7 коп. за 1 квтч.

Приведем данные из доклада инж. И. П. Дадыкина, обследовавшего электромолотильные пункты Украины в 1931 году:

Местонахождение электростанции	Тип станции	Мощность квт	Тариф коп./квт
Змиев	Нефтяная	2[illegible]	32
Мелитополь	Дизельная	1 200	15
Богодухов	Дизельная	400	30
Артемовская	Паротурб.	2 600	10
Первомайск	Гидро	810	10

В селе Хортица, где электромолотильные агрегаты питаются от тепловой станции Днепростроя, энергия обходилась в 1931 г. в 5 коп. такой же тариф взимали в Сталинском районе, где энергия отпускалась от электростанции рудника.

В деле реконструкции коллективизации сельского хозяйства СССР трактор сыграл и играет историческую роль, однако это нисколько не мешает подчеркнуть возможность работы рядом с трактором электромотора, там, где это возможно и выгодно (в районах, имеющих хорошее электроснабжение) или даже при некоторых работах его заменить (при стационарной работе).

Стоимость электромотора, его вес, возможность обслуживания нескольких электромоторных установок одним монтером, небольшой, прямо копеечный расход для смазки, отсутствие риска в пожарном отношении, большой срок амортизации, прочность машины — все это моменты, которых нельзя недооценить, когда речь идет о двигателях, которые в уборочную кампанию должны работать 20—23 часа в сутки.

В зерносовхозе, отдаленном от промышленного центра, на огромных его полях, через которые еще не протянуты высоковольтные магистрали, уборка урожая производится посредством комбайнов. Электроэнергия здесь существенной роли пока не играет, кроме пользования ею для ремонта машин в мастерских для очистки и сортировки зерна, для оборудования освещения ночных полевых работ и для зарядки аккумуляторов. В колхозах, в районах, обслуживаемых МТС, роль электромотора с каждым годом растет.

В г. Калязине в 1922 году были установлены для общего пользования 2 молотилки, каждая с самостоятельным электромотором постоянного тока, которые питались от городской сети. Одна молотилка завода Ланца (размеры барабана 357 × 455 мм) была укомплектована мотором в 3 л. с., 110 в. Мотор был соединен с молотилкой при помощи зубчатой передачи (с передаточным числом — 1). Одно из зубчатых колес было насажено на валу барабана, другое на валу мотора. Молотилка была установлена на деревянных подставках, врытых в землю, а мотор на подставке, скрепленный с основанием молотилки.

[1] Цены зависят от местности; нами взяты цены, применимые к Сев. Кавказу.

Вторая молотилка была завода «Марихольмс Брюк» № 5 (размер барабана 350×480 мм), она работала от мотора 5 л. с.; мотор был соединен с молотилкой при помощи зубчатого передаточного колеса с 24 зубцами на валу мотора и с 22 зубцами на валу молотилки. Работали молотилки от 4 до 7 часов ежедневно, т. е. 3 часа. Соломотряс на молотилках отсутствовал. Какая разница между этим городским молотильным пунктом 1922 г. и молотильным пунктом 1931—1932 гг.? От моторного фургона, на котором устанавливают 1—2 мотора 3-фазн. тока в 10—14,5—20,5 квт; 120/220 или 220/380 вольт, в зависимости от напряжения сети, работают советские сложные молотилки МО—900 или МК—1 100, а с текущего года АМР—710. Моторы питаются током через передвижную трансформаторную подстанцию от высоковольтной магистрали. Электромолотильный агрегат расположен в поле у самого тока. Молотилки не только с соломотрясом, но имеют и самоподаватели. Работа производится не 3 часа в день, а 20—22 часа в сутки. С прошлого года электромотор начинают подвешивать и устанавливать на самой молотилке. Это имеет большие преимущества. Нет надобности в особом моторном фургоне, значительно меньшая трата времени на установку, большая экономия приводного ремня (ремень в 7 раз меньшей длины), не требуется никакой защиты ременной передачи от ветра, большее удобство подвоза хлеба к молотилке, молотилка стоит спокойно и меньше изнашивается, средняя нагрузка мотора дает лучшие показатели.

Следует отметить, что работа электромоторов во время уборочной кампании дает хороший эффект, как для абонентов, так и для самих электростанций, прекрасно выравнивая суточные и годовые графики нагрузок. Особенно это можно проследить на графиках такой электростанции, как Мелитопольская — станция городская по преимуществу, но с большой летней с.-х. нагрузкой (молотилки, насосы). Летом (июль—август) суточная нагрузка увеличивается и значительно выравнивается кривая графика.

Существует мнение, что с.-х. нагрузка сильно ухудшает коэфициент мощности электростанций.

Мелитопольская электростанция с большой сельскохозяйственной нагрузкой никогда не спускает $\cos\varphi$ ниже 0,65, обычно же держится 0,75—0,85 и в часы вечернего максимума достигает 0,93. Плохой коэфициент мощности, то есть загрузка генератора, трансформаторов и сети безваттными токами при недогрузке первичного двигателя, бывает, как известно, главным образом при недостаточной загруженности моторов и понизительных трансформаторов. Если следят за ней, чтобы на каждой работе был установлен соответствующей мощности электромотор или чтобы он вел работу до нормальной своей загруженности, $\cos\varphi$ будет хорош.

Правильное проведение уборочной кампании требует, чтобы все работы по уборке урожая были закончены в наикратчайший срок, меньше будет потерь и меньше риска от неблагоприятных условий погоды. Проведение ночных работ обусловливается хорошим освещением, достаточно интенсивным и безопасным в пожарном отношении. Наиболее рациональное освещение, когда свет дают лампы, питаемые электротоком. Электрическое освещение уборочного участка можно получить, пользуясь энергией от центрального источника, от специально для этой цели установленного генератора или от электроосветительных приборов трактора. Когда молотильный пункт (ток) или какая-нибудь точка уборочного участка расположена близ источника электрической энергии, оборудование для освещения чрезвычайно просто. Это еще более упрощается, когда этим же током пользуются для питания электромоторы. В этом случае для электрических ламп берется ответвление от проводов, которые соединяют мотор с сетью или с понизительной трансформаторной подстанцией.

Чаще бывают случаи, когда молотильный пункт очень удален от электростанции, трансформаторной подстанции и от линии передач. Электрическое освещение настолько удобно, что от него не следует отказаться и в тех случаях, ког-

да для получения энергии надо установить специальный генератор. Для освещения ночных работ во время уборки могут быть применены генераторы постоянного тока мощностью в 0,25—0,5 квт., например 110—115 в. или 230 в. Они по своей мощности вполне достаточны, чтобы дать энергию для 3—7 ламп в 50 ватт. Приводится в действие такой генератор (динамо) при помощи ременной передачи от ведущего шкива, насаженного на какую-либо деталь установки. Динамо может крепиться непосредственно на самой рабочей машине или на контрприводе, если от трактора или от другого двигателя работают несколько машин. Ведущий шкив закрепляется на валу контрпривода.

Если в распоряжении хозяйства имеется динамомашина большей мощности, в 4,8 или 6,8 квт, то ее можно привести в движение посредством ременной передачи от расширенного шкива трактора. Такая динамомашина даст достаточно энергии, чтобы осветить значительную площадь участка, чтобы зарядить аккумуляторы, чтобы питать маленький мотор.

Электроосвещение имеет большое преимущество перед другими видами освещения. Керосиновые фонари надо употреблять для освещения менее опасных и ответственных мест: подача колосьев и выход соломы освещается электролампами и в моменты кратковременных перерывов лучше переждать, но не подносить керосиновых ламп. Вопрос об освещении ночных работ настолько серьезен, что следует в этих целях использовать опять-таки для ответственных мест электроосветительные приборы тракторов, так как получаемый свет слишком слаб, чтобы осветить всю установку.

На 1 января с. г. в системе одного только Трактороцентра в 940 МТС числилось 1691 нефтяной двигатель от 6 до 18 л. с. и 168 бензиновых двигателей в 5 и 6 л. с. Если они не заняты более ответственными работами, то их, как и локомобили, имеющиеся в сельских хозяйствах, можно было бы использовать для небольших электрических станций, которые давали бы электроэнергию, столь необходимую во время уборочной кампании, особенно там, где работа ведется круглые сутки.

Необходимость и рациональность полного использования электроэнергии и в уборочную кампанию подтверждены постановлением СНК РСФСР от 1 июля с. г. о плане уборочной кампании. Вопрос о возможности кредитования за счет с.-х. кредита мероприятий по с.-х. электрификации общего пользования принципиально разрешен при прохождении плана с.-х. электрификации РСФСР на 1932 год в СНК РСФСР 7 июня с. г.; причем с Госбанком и Колхозцентром согласована возможность выдачи кредитов с.-х. электроустановкам под гарантию исполнительных комитетов возвратить заемные суммы из местных бюджетов в 1933 году.

В уборочную кампанию текущего года представляется возможным широкое применение электропривода.

При внедрении электродвигателя в сельское хозяйство должно быть обращено особое внимание на использование его в течение всего года для различного рода работ. Для этого в каждом хозяйстве должен быть разработан годовой график нагрузки имеющегося там электромотора.

При крайне назначительном фонде централизованного снабжения все работы по электрификации уборки урожая необходимо вести на базе мобилизации внутренних материальных ресурсов, используя в первую очередь ремонтируемое оборудование.

Колхозцентр, Трактороцентр и другие сельскохозяйственные об'единения, а также местные организации должны принять самое активное участие в использовании электропривода во время уборочной кампании, это сократит огромные затраты труда и облегчит напряженность работ как при самой уборке, так и при подготовке к осеннему севу.

В. КИНД

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА В САДОВОДСТВЕ[1]

В настоящей работе сообщается о возможностях применения электричества в садоводстве. Для обработки земли во многих случаях в качестве орудия работы применяется электрофрез (например в больших овощных питомниках). Вторым важным пунктом применения при работах в садоводстве является орошение (дождевая пушка). Дальше указывается на применение электричества в садоводческих машинах и орудиях; на применение в качестве источника света и тепла в садоводстве и на применение при вентиляции теплиц.

Обработка земли. Однократная обработка сада площадью в 1 га (10 000 $м^2$) требует затраты рабочей силы приблизительно на 10 миллионов кг/м при среднем сопротивлении почвы и глубине обработки или, перечисляя около 30 квт/ч. Но эта площадь обрабатывается садовником не один, а много раз в году. До самых последних лет при этом применялся почти исключительно человеческий труд, так как для интенсивной обработки садовые угодья часто были слишком малы. Только с введением земельного фреза машина завоевала эту область работы. К сожалению вытянутость полей сельскохозяйственных предприятий затрудняет применение электромоторов для обработки земли, так как она связана с доставкой тока. Но в садоводстве как правило имеют дело с небольшими площадями, лежащими к тому же недалеко от строений, которые уже включены в цепь тока[2].

Таким образом с этой стороны ничто не препятствует введению электричества для обработки почвы; при этом приобретение и эксплоатация электрофреза дешевле, чем бензинового фреза такой же мощности, и обращение с ним проще. Нужно только преодолеть боязнь садоводов перед подводящей установкой.

Из разнообразных предложений кажется наиболее приемлемой для садовода подводка тока,— так, как это изображено на рис. 1. Подводящий кабель подвешен к ряду блоков, которые двигаются по свободно натянутому проволочному канату. Такое подвешивание дает возможность обработку поля любой длины и приблизительно на 25 м в ширину в обе стороны от места присоединения. По сравнению с прежним способом подводки тока при помощи одной мачты такое устройство имеет то преимущество, что оно лучше приспособляется к обрабатываемому участку (участки под чистыми культурами чаще бывают длинные и узкие). Кроме этого натянуть канат садовник может сам, так что ему потребуется монтер только для немногих присоединений.

Естественной областью применения электрофрезов являются большие овощные питомники. Блочные сооружения из стекла над площадью в 1 гектар в настоящее время уже не редкость. Обработка земли лопатой дорога; применение конного плуга в стеклянном помещении затруднительно; бензиновые фрезы мешают из-за пыхтения и шума мотора. Электрофрез же нуждается только в нескольких штепселях; подводящий

Рис. 1.

[1] Elektrizitätswirtschaft, № 16, August 1931.
[2] Kind, Elektrizitätswirtschaft № 29 (1928) S. 225.

Рис. 2.

кабель мешает тогда не больше, чем провод к пылесосу, установленному в квартире. Строительство теплиц у нас все более и более усиливается. Немецкое садоводство располагает в настоящее время площадью под стеклом (ранние парники теплицы) свыше 4,3 млн. кв. м. Голландия, классическая страна садоводства, и огородничества, с ее более чем 25 млн. кв. м идет далеко впереди.

Орошение почвы. Вторым важным пунктом в работе садоводства является орошение 1 кг чистого веса жатвы требует для своего роста в среднем 303 кг-300 л воды. При естественном дожде для этого в течение главного периода роста требуется 400 мм осадков, в то время, как в Германии можно в это время рассчитывать только на 200—300 мм. Для получения полной жатвы разница в 100—200 мм должна быть добавлена.

Садоводы пользуются при этом дождевальными установками, встречаются еще пожарные рукава и лейки. Но расход воды означает для электрических станций расход тока. Средняя требующаяся высота подачи в садоводствах достигает 50 м (5 атм.), а коэфициент полезного действия—60%. Это составит потребность в работе в 25 kwt на каждые 10 м, т. е. около 500 kwt в течение года, что соответствует 200 мм осадков.

Электротехническая промышленность заинтересована в том, чтобы эта отдача тока происходила по возможности в удобное время и равномерно распределялась на большой промежуток времени. На основании опыта установлено, что главный расход воды приходится на утро и еще в большей степени на вечер. Ночная поливка, несмотря на поддержку электрических станций благоприятствующими тарифами, вводится еще слабо, так как дождеваторы, применяющиеся до настоящего времени, слишком много отдают воды в короткое время (вредно для культуры) и поэтому должны переставляться через 1—2 часа (обслуживание).

Обработка сада и орудия садоводства. Обработка почвы и орошение не исчерпывают всех возможностей применения электричества для работы в садоводстве. Каждый, кто в поте лица своего «двигал» газонокосилку, мечтал уже об электрической газонокосилке. В Англии, стране парков, соответствующие электрические машины уже известны в течение нескольких лет. В настоящее время также и в Германии ощущается потребность в такого рода машинах. Проводка тока не представляет затруднений; кабель просто протаскивается, при этом без вреда для газона, без изнашивания кабеля и без значительного расхода рабочей силы. Мощность этой машины бывает около 0,5 kw для самой большой газонокосилки, поэтому приключение ее возможно к каждой домашней сети,—необходимы только несколько штепселей в саду.

Рис. 3.

Рис. 4.

Сюда могут быть причислены машины для стрижки кустарника, а также маленькие переносные или перевозимые электрические насосы, при помощи которых можно непосредственно из водоемов брать воду для поливки.

Почти при каждом крупном садоводческом предприятии имеется собственная починочная мастерская, в которой выполняются плотничьи работы, например починка парниковых рам, изготовление рукояток для инструментов и пр., при которых могут быть использованы электрические станки вместо ручных пил и сверл. В больших предприятиях встречаются сортировочные машины с электрическим приводом, например для бобов и томатов, а также промывалки и сушилки для бобов, которые обдаются струей воды, а затем высушиваются при помощи подогретого электричеством воздуха. В некоторых производствах применяют машины для отборки листьев (рис. 2), упаковочные пресса (Verpackungspressen) для деревьев и кустарника, механические сита (рис. 3) для смешивания земли и мешалки для удобрения. В больших экспортирующих садоводствах имеются даже машины для выделки упаковочных гвоздей (Kistennagelmaschinen). В некоторых производствах (садоводствах при парках) вводятся также электрические тележки для перевозки тяжестей.

Электричество как источник света для роста растений. В настоящее время определенно известно что искусственный свет, особенно тот, спектр которого приближается к спектру дневного света, усиливает рост растений. Но мы еще не знаем, какое количество света действует по отношению к различным культурам наиболее благоприятно и где для отдельных культур лежит граница его применения при существующих ценах на ток. Кроме опытных, в Германии имеются также отдельные предприятия, которые уже в течение многих лет работают с искусственным светом (рис. 4) и получают при этом хорошие результаты (к сожалению, эти опыты в большинстве случаев не делаются достоянием общественности). Пример из практики приводится ниже. На одном предприятии этой весной освещались глоксинии с наилучшими результатами в росте растений и с экономической выгодой. 400 растений в течение четырех недель освещались 16 лампами, по 200 w в среднем, в течение 4 часов ежедневно после наступления темноты; расход тока таким образом

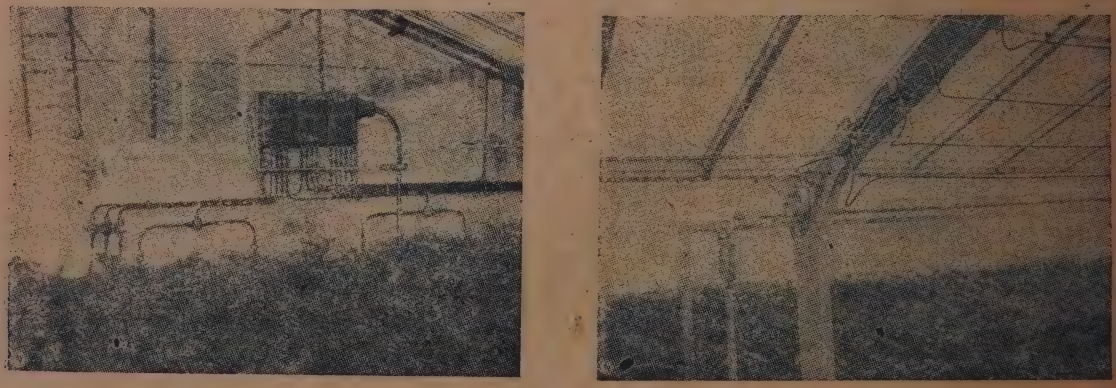


Рис. 5.

составлял в крупных цифрах 400 квт/ч. Освещавшиеся растения имели выигрыш около четырех недель и были значительно цветистее, чем контрольные растения. Растения эти продавались дороже контрольных.

Но широкого распространения электрического освещения для усиления роста растений можно ожидать только тогда, когда многие садоводы на своих собственных культурах увидят успех этого метода. Одна лампа в отведенном для этой цели углу теплицы достаточна для освещения нескольких растений и стоит недорого. При помощи двух ламп различной силы можно поставить сравнительные опыты. Таким путем можно получить выводы со многими культурами без больших расходов.

Электричество как источник тепла в садоводстве. Развитие электрического обогрева почвы в парниках должно протекать параллельно с расширяющимся применением электрических печей. Приспособление тарифов, улучшение установок и большое число опытов будут все более и более побуждать к введению электрического подогрева почвы. Надо стремиться к тому, чтобы кроме парников, также и в теплицах паровое отопление было заменено электрическим подогревом почвы. Во всяком случае добавочный подогрев воздуха, устроенный под стеклянной крышей, предупредит отпотевание и замерзание стекол (рис. 5).

Многое будет зависеть от того, удастся ли найти автоматический регулятор температуры при электрическом подогреве, хорошо приспособленный, не чувствительный и в то же время надежно работающий; это освободит садовника от присмотра и уничтожит ненужный расход тока, так как очень часто подогрев ведут слишком сильно и долго.

Рис. 7.

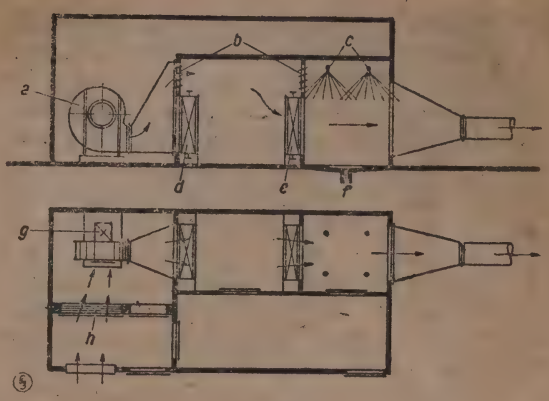


Рис. 6.

В теплицах с водяным отоплением для электричества также имеются еще некоторые возможности применения: например для центробежных насосов, которые нужны в тех случаях, когда естественная циркуляция воды при большой системе труб оставляет желать много лучшего и помещение обогревается неравномерно. Дальше, существуют небольшие воздуходувные меха с электрическим приводом, которые устанавливаются перед топкой для усиления тяги и сокращения времени подогрева.

В тесной зависимости от отопления стоит вентиляция теплиц. В больших овощных блочных теплицах часто естественной вентиляции бывает недостаточно. Воздух застаивается в некоторых местах, и растения от этого могут заболеть (например томатным грибком). В таких случаях можно легко помочь электрическими вентиляторами. Некоторые культуры требуют сильного движения воздуха для того, чтобы во время цветения мегло произойти опыление. В современных садоводческих предприятиях с этой целью применяются электрические вентиляторы. В больших овощных теплицах утренний сбор затруднен вследствие того, что плоды бывают покрыты росой и не мо-

гут тотчас же упаковываться. Вентилятор уничтожает росу в короткое время.

Некоторые культуры страдают от слишком сильного тепла. В этих случаях выступает климатизирующая установка. Воздух всасывается при помощи системы труб, пропускается через коксовую башню, по которой стекает вода, охлаждающаяся при этом на несколько градусов, и снова распределяется по теплице (рис. 6). Некоторые большие цветочные садоводства имеют холодильные установки, чтобы срезанные цветы дольше сохранять свежими.

Следует упомянуть еще о некоторых возможностях применения электричества в садоводстве, чтобы осветить всю многосторонность этой области работы. В Калифорнии электрические лампы с приделанными к ним снизу сосудами с водой нашли применение для улавливания и уничтожения яблоневого паучка и других плодовых вредителей (рис. 7). Также практикуется уже применение громкоговорителей на грушевых деревьях для отпугивания воробьев. В последнее время проводятся опыты с током высокой частоты для борьбы с вредителями и даже опыты с пропусканием его чрез растения, с тем чтобы при помощи осмотических процессов ускорить циркуляцию соков. Другие опыты ставят своей целью вытравление семенного зародыша для стерилизации почвы или возбуждения семенного зародыша электрическим путем. Эти проблемы показывают, что мы стоим перед приложением электричества, кроме домашнего хозяйства и промышленности, также и в садоводстве.

БОРЬБА С НАСЕКОМЫМИ-ВРЕДИТЕЛЯМИ ПРИ ПОМОЩИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА [1]

В Соединенных штатах насекомые-вредители собирают ежегодно дань в 1½ млрд. долларов. Является общепринятым предположение, что 10% выращиваемых культур ежегодно уничтожается насекомыми. Остальное количество урожая после снятия подвергается опасности порчи и уничтожения другими насекомыми во время хранения. По подсчетам энтомологического бюро департамента министерства земледелия Соединенных штатов, потери на продуктах молочного хозяйства, причиняемые мухами, достигают ежегодно 60 млн. долларов. Для борьбы с насекомыми применяется новое оружие — электрическая энергия. Фермеры уже пользуются электрифицированными оконными сетками для борьбы с мухами у хлевов молочного скота и у молочных помещений и световыми точками для борьбы с томатным плодовым червем, и мошкой в грибных ямах. Они также весьма заинтересованы опытами по применению световых точек для борьбы с такими вредителями плодового сада, как почковая вертунья, листовертка и яблоновая плодожорка.

Борьба с некоторыми видами мух является важной для владельца молочного хозяйства как с точки зрения предотвращения источника беспокойства и мучений коров, так и в деле улучшения гигиенических условий по отношению к молоку и другим продуктам молочного хозяйства в районе коровника. Обычно среди мух в коровниках для молочного скота преобладают стойловая муха и

[1] Electricity on the Farm. Merchandisiny Supplement. March 1932, Vol. 5, № 3.

обыкновенная домашняя муха. Стойловая муха кусает скот в ноги выбирая 1—2 капли крови, по несколько раз в день. Эти укусы причиняют скоту боль и беспокоят его, что вместе с потерей крови дает в результате потерю в весе и уменьшение удоя. Домашнюю муху, с другой стороны, привлекают в значительной мере в коровник откладка яиц в находящийся там навоз.

Из одного опыта, проведенного в 1925 году на опытной станции сельскохозяйственного колледжа Калифорнийского университета в Дэвисе, было выведено заключение, что «наличие большого количества мух в коровниках с высокоудойными молочными коровами приводило к небольшому снижению продукции. Применение против мух продажного состава для опрыскивания с нефтью в качестве основного вещества влекло за собою дальнейшее снижение продукции».

Упомянутые выше электрические сетки должны иметь определенное место в борьбе против мух.

Находящиеся под напряжением сетки применяются в настоящее время с целью борьбы с мухами в дверях и окнах коровников для молочного скота. Такое оборудование состоит из рамки с проволоками, которые находятся над электрическим током высокого напряжения, от небольшого повысительного трансформатора. Расстояние между этими проволоками, изолированными от рамки, достаточно для того, чтобы ток не переходил с одного провода на другой, пока какой-либо предмет не будет пытаться пройти между ними. Мухи, проходящие между проволоками, уменьшая между ними расстояние, вызывают разряд, который убивает их.

Установка электрических сеток должна производиться таким образом, чтобы можно было использовать один трансформатор для обслуживания стольких сеток, сколько позволяет его мощность. Установка на молочной ферме близ Южного Бенда в штате Индиана состоит из четырех дверных сеток, работающих от одного трансформата. Сетки должны помещаться в таких пунктах, где мухи естественным образом собираются или где они ищут входа в здание. Там, где с сетками может соприкасаться скот или люди, должны быть поставлены защитные приспособления. Количество электрической энергии, используемой такой установкой, является очень низким, составив только 26 квтч. за трехмесячный период в течение августа, сентября и октября 1931 года.

Количество мух, убиваемых такими сетками, крайне велико. В результате короткого испытания, проделанного на опытной сельскохозяйственной станции университета Пэрдю с одной сеткой, выявилось, что за 11 дней (сентябрь 12-23) было убито 172 000 мух, в среднем по 15 500 мух в день при стоимости электрического тока менее, чем один цент в день. Применение таких сеток было настолько эффективно, по сообщению журнала «Электричество на ферме» (июль 1929), что в коровнике, оказалось ненужным опрыскивание.

Некоторые насекомые реагируют непосредственно на свет,—они ловятся путем применения электрических ламп и ловушек. Среди таких насекомых находится маленькая мошка, которую можно найти в грибных погребах, и бабочка томатного плодового червя. Ловушка состоит из сковороды наполненной водой или керосином и помещенной под лампой, или из маленького приспособления для уничтожения насекомых, сконструированного по тому же принципу, как и сетки от мух. В этом последнем случае проволока, находящаяся под током, высокого напряжения, обычно окружает лампу, причем трансформатор монтирован сбоку или над ламповым патроном.

Грибы уничтожаются грибной мошкой, которая выедает внутренность маленьких завязей и прекращает их дальнейшее развитие. Один плантатор близ Индианполиса в штате Индиана существенно уменьшил свои потери от этих вредителей путем подвешивания в своих грибных погребах под электрическими лампами сковород с водой. Часто является необходимым опораживать эти сковороды несколько раз в день, так как поверхность воды сплошь покрывается мошкой.

Томатные плодовые черви выказывают особую чувствительность к свету.

Этот вредитель поражает около половины всей площади, занятой томатами в Соедененнных штатах и расположенной в полосе территории, идущей от Техаса по южной части Соединенных штатов до штата Мериленда. Ежегодно убытки оцениваются в 2% всех томатных культур, выращиваемых в данном районе, и достигают 16 200 тонн, оцениваемого в 460 000 долларов. Ежегодный вред другим культурам от того же вредителя оценивался в 103 200000 долларов (он нападает в поле на зерно, хлопок и кожуру).

Борьба с томатным червем ведется путем установки на акр (0,4 га) четырех 75-ваттных из нутри матовых ламп Мазда на высоте около пяти футов с подвешенными под ними сковородами, наполненными водой с керосином. Очень немногие из фермеров-огородников в штате Алабама пользуются этими световыми точками вполне успешно и целесообразно, так как они обычно держат их заженными всю ночь во все время растительного сезона; но те, которые пользовались такими световыми точками в течение нескольких сезонов и изучили погоду, во время которой бабочки летают, — экономят, зажигая их только в теплые ночи.

Яблоновая плодожорка, которой в значительной степени обязаны своим происхождением червивые яблоки, не летит на огонь, но тем не менее применение световых точек может уменьшить опустошения, производимые ею.

БИБЛИОГРАФИЯ

«Политехническая библиотека молодежи» В. В. Иванов — применение электроэнергии в сельском хозяйстве. Изд. «Молодая гвардия». 1932. Тираж 7000. Ц. 30 коп.

Пропаганда новых путей социалистической реконструкции сельского хозяйства несомненно имеет огромное значение, особенно для нашей молодежи, которой предстоит сыграть крупную роль в деле осуществления второй пятилетки. В то же время характер и содержание пропаганды должны соответствовать каждому данному этапу социалистического строительства. Время голой агитации и описаний уже миновало. Молодежи нужны книги, с помощью которых она могла бы не только ознакомиться в общих чертах с проблемой, но кое-чему и научиться.

В качестве таких книг совершенно необходимы также популярные издания, для составления которых используются более серьезные работы, но при условии достаточно высокого качества этих работ и общего знакомства составителя с техникой данного вопроса.

Рецензируемая брошюра не удовлетворяет ни одному из вышеуказанных условий. Лишь после текста автор указывает, что при составлении брошюры он пользовался «трудами В. З. Есина и материалами I всесоюзной конференции по электрификации сельского хозяйства» (к слову сказать, не состоявшейся). Судя по содержанию брошюры, автором использована главным образом брошюра т. Есина «Электрификация Каширского района», а из материалов конференции — доклады тт. Есина и Таратуты.

Проект Каширского района в свое время (летом 1930 г.) был признан «левацким» и не утвержден соответствующими инстанциями. Это не мешает автору брошюры говорить об этом проекте как о совершенно реальном и всюду на него ссылаться. Так например на стр. 8 он пишет: «В Каширском районе, где в ближайшее время предположено полностью электрифицировать район с площадью до 1 000 кв. километров...», а почти все цифровые данные в брошюре взяты из указанного проекта.

Доклады к 1 всесоюзной конференции использованы автором главным образом для того, чтобы в основу развития электрификации сельского хозяйства положить организацию «технически мощных агроиндустриальных комбинатов (объединений), в которых наилучшим образом применимы новейшие достижения сельскохозяйственной техники» (стр. 6). Совершенно очевидно, не зная, что идея организации таких агрокомбинатов, как явно «левацкая», была осуждена, создание таких агрокомбинатов автор мыслит как результат «необходимости равномерного в течение года использования вырабатываемой станциями электроэнергии» (стр. 5). Даже при учете того, что брошюра составлена до опубликования апрельского постановления ЦК ВКП(б) и СНК о разукрупнении животноводческих совхозов, все же проявляемая автором «гигантомания» доходит до «геркулесовых столбов». Молочное стадо одной фермы он мыслит в количестве 3 000 голов (стр. 12), а поголовье крупного молочного скота в одном хозяйстве «до 100 и более тысяч голов» (стр. 29).

Все вышеизложенное в достаточной степени характеризует общие установки автора брошюры.

Переходя к краткому рассмотрению основного содержания брошюры, необходимо в первую очередь, отметить, что автор, трактуя о применении электричества, имеет о последнем самое туманное представление. На стр. 4 он сообщает: «Несмотря на то, что электроэнергия имеется в природе в готовом виде, все же получение ее требует значительных капитальных затрат (постройка электростанций, сети проводов и т. д.)». Таким образом, по мнению автора, электростанция представляет собой устройство для получения «имеющейся в готовом виде» электроэнергии.

Трудно придумать более нелепое утверждение по такому хорошо известному каждому школьнику вопросу [1].

На стр. 19 автор указывает, что напряжение 120—220 вольт является высоким напряжением, хотя всем известно, что указанное напряжение применяется во всех жилых помещениях и следовательно высоким оно быть не может. Там же автор ставит знак равенства между ультрафиолетовыми лучами и ионизацией. Что, кроме вреда, может принести такая «пропаганда» электрификации?

Не менее туманное представление автор имеет о применении электричества в сельском хозяйстве и о работе соответствующих машин. На стр. 7 он пишет, что каждая электролебедка передвигается на ширину борозды, хотя легко сообразить, что ей необходимо передвинуться на двойную ширину борозды. На стр. 13 он сообщает, что «при обычном силосовании недостатком является некоторая потеря питательных веществ, что устраняется электрическим силосованием». Между тем широкие советские и заграничные опыты показали, что при электрическом силосовании эти потери бывают не меньше, чем при обычном. Выгодность же электросилосования заключается в весьма быстром протекании процесса, о чем автору повидимому не известно. Еще большая путаница внесена автором в вопрос электромашинного доения. Здесь речь идет о каком-то «электрическом насосе», который «путем всасывания воздуха действует на соски» (стр. 14). Что можно понять из этого «об'яснения»?

На стр. 19 автор сообщает, что ультрафиолетовое освещение «в огромной степени ускоряет рост и развитие растений», хотя польза ультрафиолетовых лучей для растения еще не доказана.

---

[1] Автор умудрился напутать по другому, уже наверняка каждому школьнику известному вопросу, что 1 квт равен 1,36 лош. с. По мнению автора, 1 квт равен всего 1,318 л. с. (стр. 9). Это не опечатка, ибо эта цифра в дальнейшем применяется для расчетов. В отношении двигателей неверно положение, что «помножив вольт на ампер, получим ватт» (стр. 9).

Тут же автор сообщает о каких-то «электрических опрыскивателях и опылителях» производительностью в 10 га в день. Какова конструкция этих приборов и как к ним подводится ток,— остается для читателя секретом (надо полагать, что и для автора тоже).

Утверждая «полную возможность электрификации» картофельных районов, автор в качестве примеров указывает на картофелесажалки и уборочные машины (стр. 23), не приводя никаких пояснений о конструкции и принципе действия таких электрифицированных машин. Между тем это было бы весьма интересно, ибо ни в советской ни в иностранной литературе нам не приходилось встречать соответствующих указаний.

Не будем больше приводить примеров. Ясно одно, что даже для самой простой компиляции необходимо хотя бы самое элементарное знакомство с трактуемым вопросом. На последней странице брошюры, кроме технического редактора указаны «ответственные редакторы Мишкевич и Хейнман». За что же «ответственны» эти редакторы?

Нарисовав самые радужные перспективы электрификации «крупных и сильных хозяйств» (стр. 34), автор вдруг спохватывается: «а не отрицаем ли мы этим самым проводимой сейчас тракторизации?». И тут же отвечает: «Конечно нет. Постройка крупных электростанций требует долгого срока и больших капитальных затрат. Значительное время потребуется и для постройки тракторных заводов мы «не приступили» сельскохозяйственные машины» (стр. 34). А поскольку мы ждать не можем, то приходится поневоле применять трактор. С точки зрения автора непонятно только одно: почему вместо постройки тракторных заводов мы «не приступили к постройке заводов, изготовляющих электрические сельскохозяйственные машины».

Зато с этой же точки зрения ясно, что в области электрификации сельского хозяйства нам остается только спокойно ждать, пока указанные заводы будут построены. И лишь на предпоследней странице автор опять спохватывается и без всякой связи с предыдущим рекомендует «работать над скорейшим освоением имеющихся образцов иностранной техники».

Спрашивается, кому нужна вся эта, с позволения сказать, белиберда, и почему она печатается?

В заключение небольшой вопрос издательству: неужели в тот момент, когда наши заводы начали успешно вырабатывать наиболее сложные сельскохозяйственные машины, издательство не могло найти для помещения на обложке лучшего рисунка, чем изображение молотилки с ясно выраженной надписью «Heinrich Lanz, Mannheim»?

Н. А.

ОПЕЧАТКИ

В № 3 за 1932 г. в статье т. Розанова «Батарейный брудер с электрическим обогревом» на стр. 53 в правом столбце снизу написано: «...нужно отнести следующие данные: теплопроводность и гигроскопичность...», следует же читать «...нужно отнести следующие данные: малые теплопроводность и гигроскопичность...».

На стр. 54 в правом столбце, 17-я строка сверху написано: «...чтобы мешать плотному прилеганию...», следует читать: «...чтобы не мешать плотному прилеганию...»

На той же странице в столбце, начиная с 13 строки снизу, написано: «ширина щелей образуемых полками внутри электропечи для прохода воздуха, имеет следующее значение по этажам устанавливается с помощью 3 см.; 3-й этаж — 4 см; 4-й этаж полок не имеет (рис. 6)». Следует читать: «Ширина щелей, образуемых полками внутри электропечи для прохода воздуха, имеет следующие значения: для 1-го этажа — 2 см; 2-го этажа — 3 см; 3-го этажа — 4 см; 4-й этаж полок не имеет (рис. 6)».

В статье А. Родионова „Электрический расчет силосов" (№ 4 1932 г.)

Стр.	Столбец	Строка	Напечатано	След. читать
46	2	30	ρ—уд. сопр. корма при 50°C в Ω/mm^2	ρ—уд. сопротивл. корма при 50°C в $\frac{\Omega m^2}{m}$
47	1	18	$v = f[\gamma_1 \delta_1 s_1 (t_{50} - t_н)]$	$v = f[\gamma, p, \delta, (t_{50} - t_н)]$ где p — влажность корма в проц., δ — длина режи корма в см.
47	2	5	$z = ... f[\sigma_{15} (t_{50} - t_н)]$	$z = ... f[\gamma, p, \delta, (t_{50} - t_н)]$
47	2	8	равновмерность	размер ность
47	2	24	$z_2 = z_1 \; z_1$	$z_2 = z - z_1$
49	2	25	Продолжительная	предположительная

РЕДКОЛЛЕГИЯ: Геронимус И., Дубинский И. (отв. ред.), Евреинов М., Кржижановский Г. М., Ломов Г. И., Никулихин Я., Савостьянов В., Ужанский С., Ханковский А., Шлихтер Арт.

ИЗДАТЕЛЬ СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ
Техн. оформл. Ф. Россинского
Уполномоч. Главлита Б—23862

Об'ем 5 печ. лист. 1/16—74×105
73 000 знаков в печ. листе
Тираж 7 000 + 175 экз.
Заказ № 1241

18-я типография треста «Полиграфкнига», Москва, Варгунихинская гора, 8

ВСЕМ ЗЕМОРГАНАМ С.-Х. ТРЕСТАМ И ОБ'ЕДИНЕНИЯМ НКЗема, ДИРЕКТОРАМ, СЕКЦИЯМ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ, ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ И УЧАЩИМСЯ С.-Х. ВУЗОВ И ВТУЗОВ

Подписка на журнал принимается во всех отделениях, магазинах и уполномоченными Книготоргового об'единения Огиза, всюду на почте и письмоносцами.

Уважаемый товарищ!

С января 1932 года начал выходить ежемесячный новый научно-методический и производственный журнал

ЗА КАДРЫ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Журнал является органом сектора подготовки кадров НКЗема СССР и научно-исследовательского института воспроизводства кадров соцземледелия Академии с.-х. наук имени В. И. Ленина.

Журнал имеет своею целью стать боевым орудием идеологической борьбы на два фронта, за проведение марксистско-ленинской теории, за выполнение директив партии и правительства в деле подготовки и переподготовки кадров высшей, средней и массовой квалификации для всех отраслей социалистического земледелия.

ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА: Дать освещение и разработку методологических и методических вопросов всей сети с.-х. учебных заведений. Дать практическую разработку профилей специалистов для различных отраслей соц. земледелия.

Освещать вопросы, связанные с методикой преподавания учебными планами и программами. Журнал помещает систематический опыт работы мест по всем вопросам подготовки и переподготовки с.-х. кадров.

Из номера в номер журнал дает библиографию учебников, учебных пособий, методических и научных книг по сельскому хозяйству. Журнал систематически ведет обзор иностранной литературы по научно-методическим вопросам сельского хозяйства.

ЖУРНАЛ ОРГАНИЗУЕТ ОТДЕЛ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КОНСУЛЬТАЦИИ. Редакция обращается с просьбой к тт. директорам и секциям научных работников организовать коллективное обсуждение преподавателями и учащимися вышедших номеров журнала „За кадры социалистического земледелия" и все свои замечания направить в адрес редакции. (Вышли из печати четыре номера).

Кроме того редакция просит всех тт. преподавателей и самих учащихся систематически присылать в журнал статьи научно-методического характера, реализуя опыт работы на местах.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, б. Комсомольский пер., 6, НКЗем СССР, ком. 343.

Товарищи, от вашего активного участия зависит улучшение качества журнала.

Редакция ждет ваших предложений, замечаний и статей.

Редакция журнала
„За кадры социалистического земледелия".

Подписная плата: на год—6 руб., на 6 мес.—3 руб., на 3 мес.—1 р. 50 к. Отдельный номер—60 коп.

Цена 50 коп.

ОГИЗ СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ КОГИЗ

Продолжается подписка на 1932 г. с № 1 (январь) на журналы

Социалистическая реконструкция СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Центральный теоретический и орг.-хоз. орган союзного НКЗ, НКЗ РСФСР, совхозного и колхозного институтов академии с.-х. наук им. В. И. ЛЕНИНА.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ — ГОД ИЗДАНИЯ 7-й

ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА:

Борьба на два фронта в вопросах политики, экономики, организации и технической политики, за генеральную линию партии.

Разработка всех научных проблем социалистической реконструкции сельского хозяйства, экономики переходного периода, планирования и организации совхозов, колхозов, МТС, МТФ.

В 1932 г. журнал уделит на своих страницах большое место: вопросам новой с.-х. пятилетки и организационно-хозяйственному укреплению совхозов, МТС, колхозов на основе специализации и районного размещения; вопросам борьбы за качественные показатели в с.-х. производстве; вопросам технического перевооружения социалистического с.-х. производства; вопросам индустриализации, овладения новейшей техникой сельского хозяйства и т. д.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН:

На руководителей совхозов, МТС, колхозсоюзов, земорганов, агрономов, ветврачей, научных работников системы с.-х. академии им. тов. Ленина, на экономистов планирующих организаций, студентов с.-х. вузов, на весь квалифицированный агроперсонал.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: На год—12 руб., на 6 мес.—6 руб. ОТДЕЛЬНЫЙ НОМЕР—1 р. 20 к.

ХИМИЗАЦИЯ социалистического земледелия

Орган всесоюзного научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения Академии сельско-хозяйственных наук им. ЛЕНИНА

РЕДКОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА: Гедройц К. К., Кедров-Зихман О. К., Лебедянцев А. Н., Магарам З. Е., Никулихин Я. П., Сигаркин С. С., Теумин С. И., Федяев А., Феоктистов Н. В.

Журнал ставит своей задачей освещение научных вопросов химизации и ее роли в соц. реконструкции сельского хозяйства, разработку вопроса организации, планирования и рекон с рукции научно-исслед вательского труда в област химизации земледелия на основе марксистско-ленинской методологии, освещение вопросов экономики и планирования удобрений, освещение научных вопросов агрохимии, агропочвоведения и применения удобрений, разработку и постанов у вопросов методологии исследований, связанных с химизацией соцземледелия.

Журнал дает помимо статей оригинального характера рефераты русской и иностранной периодики, обзоры новейшей научной и массовой литературы, библиографию и научную хронику.

Журнал рассчитан на научных работников, исследовательские кадры агрохимиков и почвоведов, студентов и преподавателей вузов и втузов, а также рук водящих работников по практическому проведению химизации земледелия в совхозах и колхозах.

Журнал издается при ближайшем участии научно-исследовательских институтов и наиболее крупных ученых, агрохимиков, почвоведов, агрономов и экономистов СССР. Предусматривается также участие в журнале выдающихся иностранных ученых. Адрес редакции: Москва, 8, ТСХА, Академический проезд, 1, ВИУП.

Подписная цена: на год—12 р. 6 мес.—6 р. Отдельный номер—1 р 20 к

Подписка принимается во всех отделениях и магазинах Книготоргового об'единения Огиза, его уполномоченными и всюду на почте.